Preis DM. 1.-

Postversandort München

Funkschau

... wieder 44 Seiten!

INGENIEUR-AUSGABE

24. JAHRGANG

1. Dez.-Heft 1952 Nr. 23

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Fernseh-Bildröhren — bitte sehr! *Die Serienfertigung von Bildröhren ist in Erwartung der großen Anforderungen im neuen Jahr überall angelaufen. Auf Stahlrohr-Fahrgestellen, gummigelagert, rollen die Röhren von der letzten Prüfung in die Versandabteilung.*

(Aufnahme aus der Telefunken-Bildröhrenfertigung in Ulm)

Aus dem Inhalt

Nachrichtenverkehr und Ortung im Weltraum 459

Von den Kilopreisen der Rundfunkgeräte 459

Das Eidophor-Fernseh-Großprojektions-Verfahren .. 461

Fernsehempfänger-Prüfbericht: **Philips-Fernseh-Projektions-Truhe** 463

FUNKSCHAU-Konstruktionsseiten: Verstärkerserie 53, Leistungsverstärker LAV 8 und LAV 30 465

Beseitigung des Kopiereffektes durch selektive Löschung ... 468

Fernsehtechnik ohne Ballast 12. Folge: Mischstufe 469

Einführung in die Fernseh-Praxis 35 470

Mehrfach-Abstimmaggregat für UKW 471

Einfache Frequenzmeßbrücke 471

Neues Meßsenderprinzip für die Schlußprüfung von Superhets 472

Ein Röhren-Megohmmeter 472

Praktischer Netzspannungsregler für Versuchsarbeiten 472

Vorschläge für die Werkstattpraxis 473/74

FUNKSCHAU-Prüfbericht: **Saba-„Freiburg W II"** 475

Fachliteratur 477

Oberwellen und Oberwellen-Diagramm 478

Aus der Welt des Kurzwellenamateurs: Erweiterung der WWV-Eichfrequenz-Sendungen 480

Neue Empfänger / Neuerungen Werks-Veröffentlichungen / Geschäftliche Mitteilungen 480

Die **Ingenieur-Ausgabe** enthält außerdem:

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung mit 16 Schaltungen

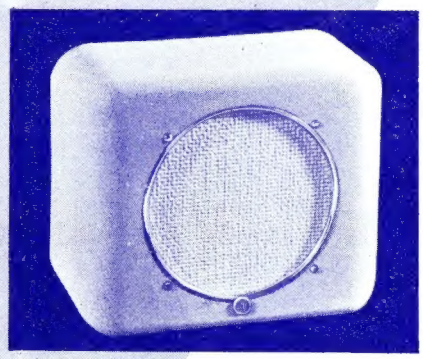
(Nachtrag: Heimempfänger **Körting** bis **Schaub**

Reiseempfänger **Akkord** bis **Krefft**)

Bezugspreis der Ingenieur-Ausgabe monatlich 2 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr

Ein Schlager!

Unsere neuen Gehäuse-Lautsprecher, größer u. schöner zum gleichen Preis



Elfenbein-Ausführung, komplett mit Trafo DM **31.-** brutto

Fibrit-Gehäuse in 8 verschiedenen Farben, perm.-dyn. Chassis, 3 Watt, komplett mit Trafo DM **29.-** brutto

Qualitäts-Lautsprecher für jeden Zweck

HECO

HECO - Funkzubehör

Hennel & Co. K.-G., Schmitten/Ts. / Fernruf 81

Silberne Medaille, Luxemburg 1952

WILLY RIEBLE

ELEKTRO- UND RADIOTECHNISCHE FABRIK

HERXHEIM BEI LANDAU / PFALZ

SÜDFUNK-ERFOLGSERIE 1953

Vollendet bis ins Letzte

UKW-höchstempfindlich
UKW-höchsttrennscharf
UKW-Fernempfang
UKW-ausstrahlungsarm
den Postbedingungen
entsprechend, 8 Röhren, Magisches Auge, UKW-Vorstufe, Ratiodetektor (Diskrim.), Poliertes Edelholzgehäuse.

TYPEN
W 80, 3 Wellenber. DM **239.-**
W 82, 4 Ber. m. Schiffsw. DM **259.-**
U 82, 4 Bereiche mit Schiffswelle, Allstrom DM **259.-**

EXPORTTYPEN
6 W 54 Wechselstrom u. Autobatterie
W 54 Wechselstrom
B 54 Trockenbatterie
6 BW 54 Wechselstrom, 6-V-Batterie und 90/1,5 V

Südfunk-Apparatebau Dr. Ingenieur ROBERT OTT
STUTTGART N, Löwentorstraße 18-20

Preissenkung!

Das bewährte, preisgünstige

Röhrenprüfgerät

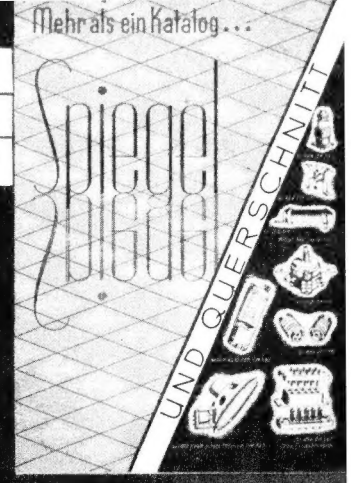
für den Ladentisch.

Einfache Bedienung auch für ungeschultes Personal. / Rasche Brauchbarkeitsprüfung beliebiger in- und ausländischer Röhren.

NEUBERGER

FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE
MÜNCHEN B25

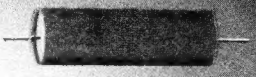
WAS SIE BEIM KAUF INTERESSIERT
SAGT IHNEN UNSERE
PREISLISTE



B1

B2

B3


B4

B5

B6

☆ selbstverständlich mit
12 Monaten Garantie

B7

B8

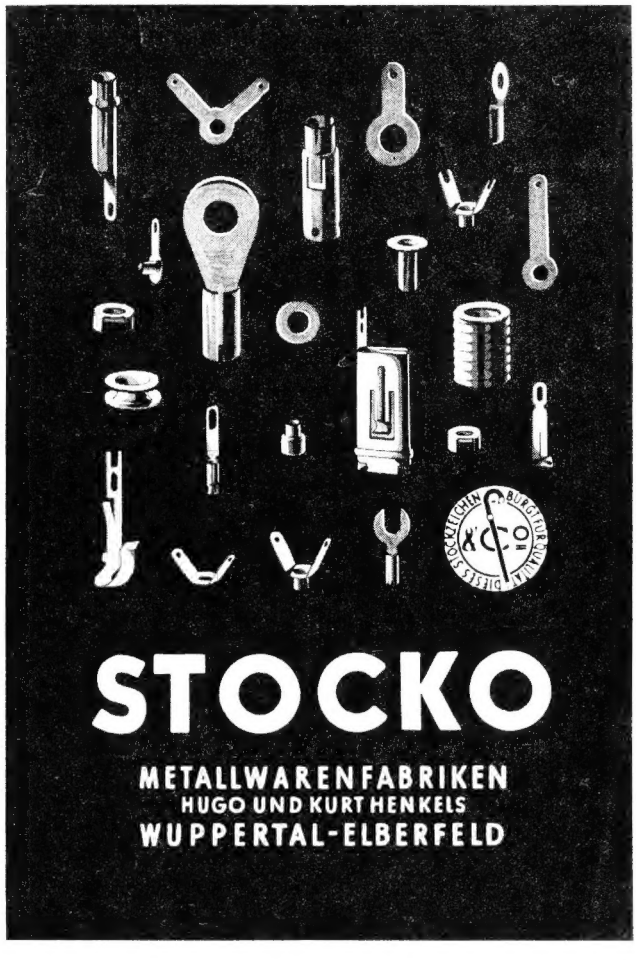
B9

Kapazität	Spannung	Maße / mm	Listenpreis	METROFUNK-NETTOPREISE einzeln DM	ab 10 Stück einer Sorte je Stück DM	ab 100 Stück einer Sorte je Stück DM	Bestell-Nr.
10 µF	30/35 V	14 ⌀ × 45	1.17	—.40	—.30	—.25	B 1
10 µF	70/80 V	16 ⌀ × 60	1.22	—.55	—.45	—.40	B 2
25 µF	6/8 V	14 ⌀ × 45	1.30	—.50	—.40	—.35	B 3
50 µF	12/15 V	18 ⌀ × 55	1.25	—.60	—.50	—.45	B 4
100 µF	12/15 V	23 ⌀ × 55	1.37	—.60	—.50	—.45	B 5
250 µF	12/15 V	25 ⌀ × 80	1.80	—.60	—.50	—.45	B 6
50+50 µF	100/110 V	25 ⌀ × 55	4.20	1.20	1.—	—.90	B 7
50+20 µF	160/175 V	25 ⌀ × 55	4.15	1.—	—.80	—.70	B 8
50 µF	250/275 V	23 ⌀ × 80	4.27	1.20	1.—	—.90	B 9
MUSTERSORTIMENT: je 2 Stück obiger Elkos frei Haus Nachnahme nur 12.— DM netto.							B 10

METROFUNK in BERLIN SW 68

RUNDFUNK-UND FERNMELDETEILE / FERNRUF: 66 39 21 TELEGR. METROFUNK BERLIN

ENTWURF WERBEABTLG. METROFUNK



Eine wichtige Neuerscheinung!

Erstmalig nach dem Krieg wieder im alten Umfang! Mehr als 5000 versch. Artikel, ca. 1000 Abbildungen, Einzelteile, Meßgeräte, Meßinstrumente, Röhren, Magnetton, Mikrofone, Literatur usw. Viele außergewöhnliche Sonderangebote! Keine Prospektsammlung von Rundfunkempfängern! Ein wertvoller Helfer für Laboratorien, Rundfunkhändler, Werkstätten, Industrie-Einkäufer, Schulen und Bastler. Nicht mit den sonst üblichen Katalogen zu vergleichen! — **Walter Arlt's Radio-Kataloge** wurden vor dem Kriege von der Fachpresse als „ideale Kataloge" bezeichnet. Sie werden feststellen, daß es dies auch heute wieder gibt. Achten Sie auf Verwechslungen! Der echte **Arlt-Katalog** hat einen blau-schwarzen Umschlag. Schutzgebühr 1.— DM. Jedem Katalog liegt ein Gutschein über 1.— DM bei, der beim Kauf von Waren im Werte von 20.— DM an voll in Zahlung genommen wird.

ARLT RADIO VERSAND WALTER ARLT

Düsseldorf M, Friedrich Straße 61 a und
Berlin-Charlottenburg 1 M, Kaiser-Friedrich-Straße 18

ZU WEIHNACHTEN - **ein Franzisbuch**

Gustav Büscher, einer der beliebtesten unter den plaudernden Ingenieuren, schrieb dieses lehrreiche, spannende, unterhaltsame Buch:

Die Bücher von Gustav Büscher zeigen eine umfassende Kenntnis alles Technischen, die an Artur Fürst erinnert; seine Feder macht das Geheimnisvolle verständlich, läßt das Verwickelte klar und einfach werden. Eine langjährige Freundschaft mit dem verstorbenen Hans Dominik weckte in ihm die Freude am Wunder in der Technik, dem er deshalb besonders zugetan ist. Sein Energiebuch, das den anziehenden Titel „Menschen Maschinen Atome" einem großen Preisausschreiben verdankt, dürfte eines der reifsten und eines der besten seiner Werke sein.

Keine menschliche Geschichte ist so verwirrend und erregend, kein Roman enthält eine solche Fülle von Bildern und Verwicklungen wie die Geschichte der Energie. Ihr verdankt das Menschengeschlecht sein Entstehen und seine Erhaltung, seinen meteorgleichen Aufstieg bis zur fast vollständigen Beherrschung der Naturkräfte und seinen Zusammenbruch in Zeiten der Kriege und Nöte. Unser Sein und unser Leben kommen aus der Energie, aus der Kraft der Materie. Ihre unzähligen Wandlungen schildert Gustav Büscher in meisterhafter Sprache. Umfassende Quellenstudien ermöglichen ihm eine technisch und sachlich hieb- und stichfeste Darstellung, die andererseits doch so unterhaltsam und elegant ist, daß viele dieses populär-technische Buch manchem Roman vorziehen werden.

„Am Anfang war die Muskelkraft" - mit den Menschen in der Tretmühle beginnt das Buch, um die Energievorkommen - die Geschenke der Natur - in ihren vielfältigen Arten vorzuführen: Sonnengaben, die bewegten Wasser, Strömungen der Luftmeere, strahlendes Licht, strahlende Wärme, chemisches Arbeitsvermögen, Elektronen und Elektrizität. Wir lernen die Energiekonserven der Natur kennen, begleiten die Energiesucher in tropischen Meeren und arktischen Zonen, erfahren die Geheimnisse der Atomenergie. Ob es sich um Wasserkraftwerke oder Strahltriebwerke, um Gasgroßmaschinen oder Heißluftmotoren, um die Elektro-Verbundwirtschaft oder um Thermo-Elektrizität handelt - immer können wir dem in anregendem Plauderton geschriebenen Buch die Tatsachen entnehmen, die heute jeder über alle diese Wandlungen der lebenerhaltenden Energie wissen muß.

316 Seiten mit 105 Bildern im Text und auf 16 Kunstdrucktafeln, in mehrfarbigem Schutzumschlag. Holzfreies, schneeweißes Papier. Ganzleinen mit Goldprägung **Preis DM 13.80**

FRANZIS-BÜCHER AUS WISSEN UND TECHNIK

sind gediegen in Inhalt und Ausstattung. Sie stammen von ersten Autoren, sind zuverlässig und trotzdem spannend, sauber in ihrer Sprache, erstklassig auf bestem Papier gedruckt, reich bebildert, mit Kunstdrucktafeln versehen, in edles Leinen gebunden, goldgeprägt - kurz echte FRANZIS-Buchqualität

Ich bestelle zur sofortigen Lieferung durch die Buchhandlung .....

.....

..... Ex. Büscher, **MENSCHEN MASCHINEN ATOME**
Ganzleinen DM 13.80

..... Ex. Linke, **RAKETENFLUG INS WELTALL**
Ganzleinen DM 13.80

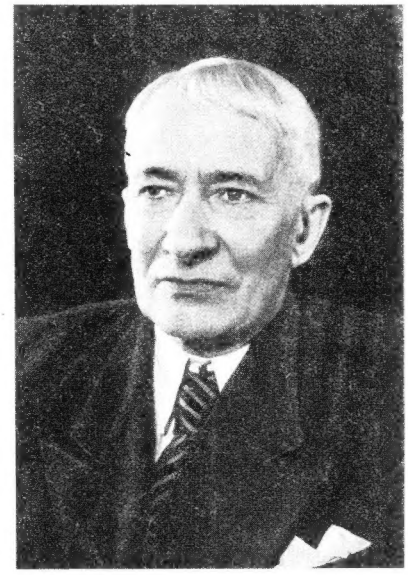
Die Lieferung der Bücher soll sofort bzw. das von Linke nach Erscheinen erfolgen.

Anschrift des Bestellers umseitig!

Diesen Bücherprospekt des Franzis-Verlages können Sie herausstrennen

FRANZIS-BÜCHER AUS WISSEN UND TECHNIK bringen dem Leser Gebiete der Technik und des menschlichen Wissens nahe, die aktuell und daseinsbestimmend sind. Autoren, die zu schreiben verstehen und doch ihr Fach beherrschen, sind die Verfasser dieser Bücher. Sie wenden sich an junge und ältere Menschen, die im Lesen nicht nur Unterhaltung und Nervenkitzel suchen, sondern ihr Wissen von den Geheimnissen der modernen Technik erweitern wollen. Franzis-Bücher sind immer etwas Besonderes, im Inhalt wie in der Darstellung.

Felix Linke *versteht zu plaudern und dabei verwickelte physikalische und technische Dinge in seinen Lesern anschaulich werden zu lassen. Seine Stärke ist die unbedingte wissenschaftliche Zuverlässigkeit, die er mit dem Zaubermantel des Wunderbaren und Geheimnisvollen umkleidet. Was er von der Weltraumfahrt und von der Rakete erzählt, ist un-glaublich und wunder-voll, und doch in jeder Zeile durch Tatsachen belegt. Das macht: Felix Linke ist Ingenieur.*



296 Seiten mit 150 Bildern im Text und auf 16 Tafeln, Ganzleinen mit Goldprägung und mehrfarbigem Schutzumschlag **Preis DM 13.80**

Die Sehnsucht der Menschen, Reisen in den interplanetarischen Raum, zum Mond und zum Mars antreten zu können, erhielt in den letzten Jahren neue Nahrung. Laufend starten unbemannte Raketen bis in die höchsten Schichten der Erdatmosphäre; die Versuche, mit ihnen den Bereich der Erde zu verlassen, haben begonnen. Das „Marsprojekt" des deutschen Forschers Wernher von Braun wird in der wissenschaftlichen Literatur und auf Tagungen der Astronautiker diskutiert. Da hat jeder an der Technik und am Weltgeschehen Interessierte den Wunsch, seine Kenntnisse auf diesem großen Gebiet, die er bisher fast nur aus utopischen Romanen und Sensationsartikeln schöpfen konnte, sachlich zu untermauern. Felix Linke, dem Altmeister der Raketenforschung, Professor Hermann Oberth, seit Jahrzehnten freundschaftlich verbunden, hat dieses spannende Buch von der Weltraumrakete aus den Ergebnissen der physikalischen Forschung heraus geschrieben. So phantastisch die einzelnen Kapitel auch anmuten — nirgends wird der Boden der Tatsachen verlassen. Trotz seiner Realistik stellt es infolge seiner phantastischen Prägnanz und Gigantik alle romanhaften und abenteuerlichen Geschichten weit in den Schatten. Der Verfasser unterrichtet über das alle menschlichen Wissens-Bereiche durchdringende Gebiet der Rakete und der Weltraumfahrt. Am Probefall „Raketenfahrt" erlebt der Leser zudem eine ungeahnte Auffrischung seiner naturwissenschaftlichen Kenntnisse; er erfährt eine eingehende Belehrung über physikalische und technische Tatsachen, die seine exakte Vorstellungswelt bereichern und seine Urteilsfähigkeit klären und festigen.

Absender:

.....

.....

.....

.....

.....

An den

FRANZIS-VERLAG

13 b **München 22**

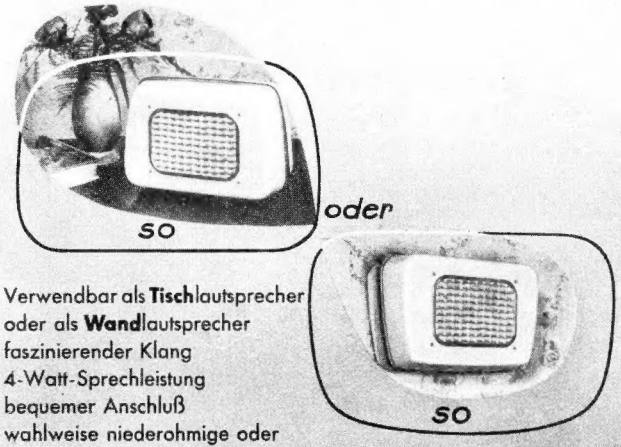
Odeonsplatz 2

Das Buch
Büscher
MENSCHEN
MASCHINEN
ATOME
ist bereits erschienen
und daher
sofort lieferbar

Das Buch
Linke
RAKETENFLUG
INS WELTALL
wird kurz vor Weihnachten fertig und kann deshalb noch rechtzeitig vor dem Fest geliefert werden

ISOPHON

Lautsprecher »JSONETTA«



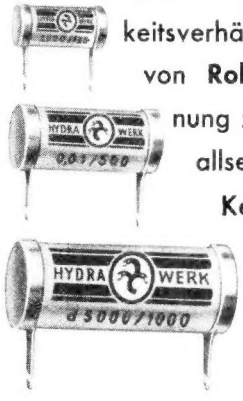
1. Verwendbar als **Tisch**lautsprecher
2. oder als **Wand**lautsprecher
3. faszinierender Klang
4. 4-Watt-Sprechleistung
5. bequemer Anschluß
6. wahlweise niederohmige oder
7. hochohmige Anschlußmöglichkeit
8. breite Richt-Charakteristik durch
9. ovalen Alnico-Lautsprecher
10. Gehäuse aus schalltotem Material (Abmessungen 255 x 170 x 120 mm)

Preis nur DM 33.50

ISOPHON • E. FRITZ & CO • BERLIN-TEMPELHOF

HYDRA WERK **ÜBERALL**

dort, wo es darauf ankommt besonders extremen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen bei der Anwendung von **Rohr-Kondensatoren** Rechnung zu tragen, ist eine dichte, allseitig verlötete Bauart im Keramikschutzrohr nach DIN 41161 für einen Betriebstemperaturbereich von −40° bis +70° C unerlässlich. Deshalb:



HYDRATROP-KONDENSATOREN

verwenden, heißt sicher gehen. Sicher für alle elektrotechnischen Geräte speziell der Funk- und Nachrichten-Technik; zu Wasser, zu Lande und in der Luft, in tropischem oder arktischem Klima.

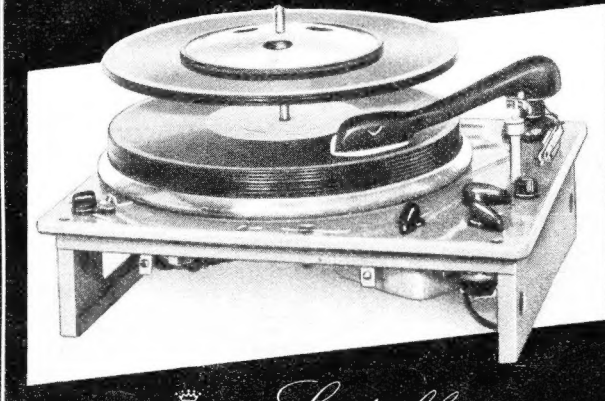
HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN N 20

DREI TOUREN ZEHN PLATTEN SPIELER

»Rex« der König der Zehn-Plattenspieler ist ein Universalgerät der Zukunft. Er gewährleistet verzerrungsfreie Wiedergabe höchster Brillanz und Klangschönheit.

»REX-Standard«

Wechselstrom 110/125 und 220/240 Volt umschaltbar, 50 Perioden - Hebelumschaltung für 3 Geschwindigkeiten 33⅓, 45 und 78 U/min. - spielt 10 Schallplatten der Größen 17 cm, 20 cm, 25 cm und 30 cm ϕ - umschaltbares Duplo-Kristall-System für Normal und Mikro-Schallplatten - Tonabnehmer-Auflagegewicht 9 g - Wiederholung jeder Schallplatte möglich formschöne, ausgereifte Konstruktion - geringe Einbaumaße - Klangregler - Federaufhängung. Preis DM 170.-



»REX-Sonderklasse«

Wechselstrom 110, 125, 150, 220 V umschaltbar, 50 Perioden - der 3-Touren-Zehn-Plattenspieler welcher den höchsten Ansprüchen gerecht wird - mit auswechselbarem Magnet-System P 3000 für Normal- und Mikro-Schallplatten - eingebauter 2 stufiger Vorverstärker mit getrennter Baß- und Höhenregulierung - Lautstärkeregler - Federaufhängung - jede Schallplatte kann beliebig oft wiederholt werden. Preis DM 295.-

Perpetuum-Ebner

St. Georgen / Schwarzwald

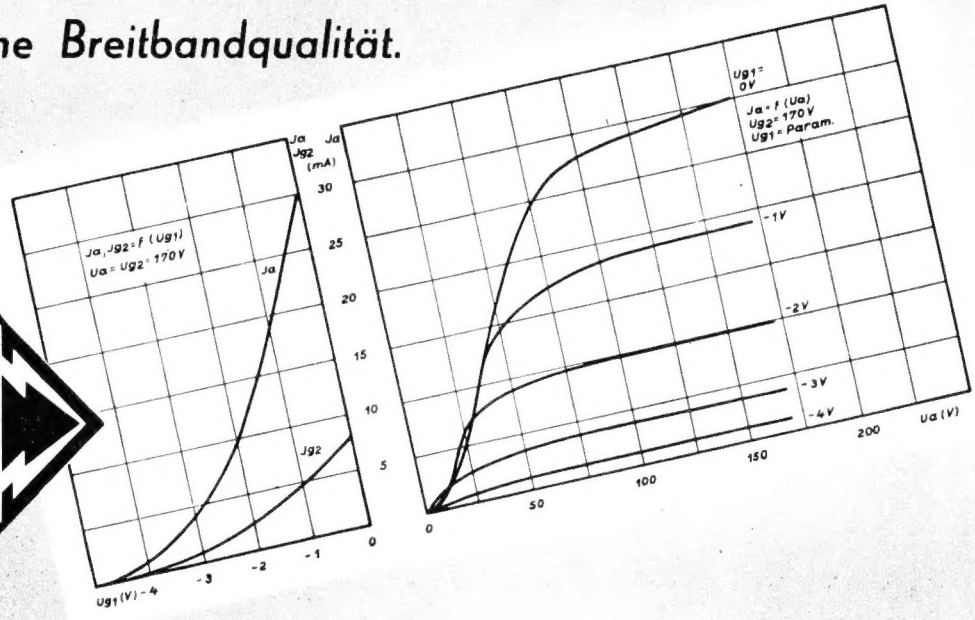
• TELEFUNKEN-RÖHREN – FÜR ALLE DIE RUNDFUNK HÖREN •

TELEFUNKEN EF80

BREITBAND- UND UHF- PENTODE

Ihre Vorzüge: hohe Wirtschaftlichkeit, sehr kleine Gitter-Anodenkapazität, große Steilheit, niedriger Kapazitätswert Ce + Ca, dadurch günstiges S/C-Verhältnis, niedriger Rauschwiderstand bei gleichzeitig hohem Eingangswiderstand, hohe Grenzfrequenz und günstige Grenzempfindlichkeit sichern eine denkbar hohe Breitbandqualität.

9STIFTIGE PICO-RÖHRE MIT DOPPELT HERAUSGEFÜHRTER KATHODE



bierwisch

TELE FUN KEN

indirekt geheizt, geeignet für Wechselstrom- und Allstrom-Betrieb

Heizspannung 6,3 V – Heizstrom 300 mA		Anodenstrom	10 mA
Anodenspannung	170 V max. 250 V	Steilheit	7,2 mA/V
Schirmgitterspannung	170 V max. 250 V	Rauschwiderstand	1 kΩ
Gittervorspannung	–2 V	Eingangswiderstand	3000 Ω bei 100 MHz

• TELEFUNKEN-RÖHREN – FÜR ALLE DIE RUNDFUNK HÖREN •

Nachrichtenverkehr und Ortung im Weltraum

Im Franzis-Verlag erscheint in diesen Wochen im Rahmen der neuen Franzis-Bücher aus Wissen und Technik das schöne und lehrreiche Buch „Raketenflug ins Weltall" von Felix Linke, dem wir das nachstehende, unsere Leser besonders interessierende Kapitel entnehmen.

Für den Nachrichtenverkehr und für die Ortung im freien Weltraum kommen Lang- und Mittelwellen nicht mehr in Betracht; man wird dafür vielmehr Wellen von 4 m Länge (75 MHz) wählen, für die Navigation (Fahrtkunde) sogar Wellen unter 1 m Länge (über 300 MHz), weil diese geradlinig fortschreiten. Der Verkehr bereitet insofern Schwierigkeiten, als das Raumschiff wegen der Erddrehung aus dem Gesichtskreis der Sendestation verschwindet. Um die Radioverbindung nicht abreißen zu lassen, müssen die Sendungen von mehreren richtig um die Erde verteilten Stationen weitergehen. Dazu ist selbstverständlich ein internationaler Dienst notwendig. Diese Fragen sind jedoch noch längst nicht ganz geklärt. Die Antennenverhältnisse sind im Raumschiff sehr beschränkt, und deshalb wird man zur Anwendung sehr kurzer Wellen, etwa 1 bis 15 cm (30 000 bis 2000 MHz), gedrängt.

Die Ortung des Raumschiffes ist auf jeden Fall eine schwierige Aufgabe, während die Nachrichtenübertragung von der Erde zum Raumschiff mit großen Bodenstationen kein Problem darstellt. Mit 150 kW Senderleistung kommt man bis zu Entfernungen von über $100 \cdot 10^6$ (100 Millionen) Kilometer. Damit erreicht man immerhin die Merkur- und Marsbahn, wenn auch noch nicht die Planeten selbst in allen ihren möglichen Stellungen. Also auch die Raumschiffe nicht immer, z. B. wenn sie sich jenseits der Sonne befinden. Die zweckmäßigen Außenstationen aber und den Mond zu erreichen, macht keine Schwierigkeiten. Bei sehr großen Höhen oder im Weltraum selbst ist die Reichweite nicht mehr durch optische Sicht bedingt, wie sie die kurzen Wellen verlangen, sondern nur durch die Sender- und Empfangsleistung. Die zunehmende Bündelungs- und Richtmöglichkeit der kürzeren und immer kürzeren Wellen läßt die Reichweite immer schneller anwachsen. Für λ (Wellenlänge) = 10 m erzielt man schon eine Reichweite von anderthalb Millionen km. Die cm-Wellen lassen sich auf einem Sichtgerät gut und störungsfrei aufzeichnen, zeigen schon verhältnismäßig kleine Gegenstände an, an denen sie reflektieren. Sie brauchen nur kleine Antennensysteme, die man leicht richten kann, erfordern nur kleine Senderleistungen, gehen ungehindert durch die Heaviside-Schicht und bringen von dieser keine störenden Echos. Gegenstände, die reflektieren, erscheinen auf dem Schirm der Braunschen Röhre als Lichtflecke.

Alle Navigationsverfahren[1]) beruhen darauf, daß die cm-Wellen von Hindernissen reflektiert werden, und die Laufzeit für den Hin- und Rückweg gemessen und auf einem Sichtgerät oder mit einem Instrument angezeigt wird. Damit werden schon für die Fliegerei bei völlig unsichtigem Wetter die Bewegungsmanöver eines Fahrzeugs erkennbar. Genau so dürfte in Zukunft die Raumnavigation arbeiten können. Für die Nachrichtenverbindungen mit dem Raumschiff eignet sich der Wellenbereich 4 m bis 10 cm, für die Navigation 1 m bis 6 cm.

Solange die Rakete arbeitet, treten Ionisationsstörungen durch die ungeheuren Mengen der Brandgase ein, die besonders deshalb unerwünscht sind, weil die Rakete gerade während dieser Periode auf die gewünschte Flugbahn eingesteuert werden muß, weil die Fluggeschwindigkeit dann noch niedrig und die Richtung leichter und mit weniger Energie steuerbar ist. Das geschieht in erster Linie noch in der Erdatmosphäre, in der allerlei Störungen wie Schubschwankungen, Windströmungen, Kreiselpräzessionen infolge der Flugbeschleunigung usw. auf ihren Lauf einwirken. Dagegen muß der Sollwert der Richtung des Raketenschwerpunktes gesichert werden. Das geschieht durch „Leitstrahlen" von einer Bodenstation aus, wobei es sich darum handelt, die Steuerung möglichst stabil (fest, nicht schwankend) zu halten. Beispiele dafür bieten die Steuerungsmethoden der V 2-Raketen, wie sie Dr. Kirschstein beschreibt, der an den Arbeiten in Peenemünde mitgewirkt hat. Die Steuerung ist insofern nicht einfach, als sich die Geschwindigkeit der Rakete und die Dichte der umgebenden Luft während des Fluges um Größenordnungen ändern.

Der Nachrichtenverkehr wird zwischen Erde und einer Außenstation besonders wichtig. Leider ist man sich noch nicht darüber klar, wie eine solche zu bauen ist, und wie man am besten von dieser aus auf die Erde sendet. Denn da sie die Erde ständig umkreisen muß, gehört ein gut organisierter Signaldienst dazu, der um die ganze Erde verteilt sein muß. Die Methodik der Sendungen muß gleichfalls noch ermittelt werden.

Diesem Kapitel liegen der Hauptsache nach die Vorträge und Diskussionen zugrunde, die Anfang Januar 1951 im Rahmen der Jahreshauptversammlung der Gesellschaft für Weltraumforschung e. V. in Stuttgart stattgefunden haben.

Felix Linke

[1]) S. auch Merten, Hochfrequenztechnik und Weltraumfahrt. S. Hirzel Verlag, Stuttgart 1951.

Von den Kilopreisen der Rundfunkgeräte

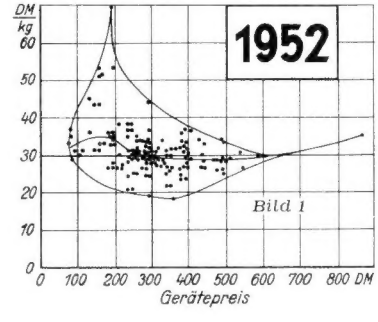
Auch bei den Rundfunkgeräten erkennen wir an den Kilopreisen die Erfolge der Anstrengungen, preiswert zu entwickeln und zu fertigen.

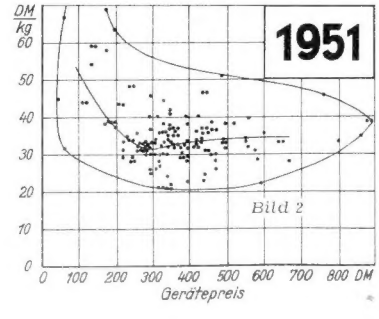
Bild 1 zeigt — abhängig vom Gerätepreis — die Kilopreise der Geräte dieses Jahres. Wir sehen, daß sie — unter Berücksichtigung eines „Ausreißers" — zwischen 19 und 70 DM liegen. Lassen wir den Außenseiter außer acht, so schrumpft die Spanne auf 19 bis 53 DM zusammen. Die meisten Kilopreise bewegen sich aber nur zwischen 21 und 38 DM. Das ist bei der Vielzahl der Ausführungsformen der Empfänger schon ein recht enger Bereich. Der Durchschnittswert des Kilopreises geht mit zunehmendem Gerätepreis etwas zurück. Das erscheint eigentlich selbstverständlich, da ja auch das kleinste Gerät schon ein Gehäuse, einen Lautsprecher und einige Röhren enthalten muß.

Besonders interessant wird die Betrachtung des Kilopreises, wenn man seine Änderung verfolgt. Deshalb zeigt Bild 2 in derselben Darstellung die Kilopreise der Geräte des Vorjahres. Sofort fällt auf, daß diese weit mehr streuen, als die Preise dieses Jahres. Der Hauptbereich für 1951 liegt zwischen 21 und etwa 47 DM. Während sich 1952 die Punkte um 300 DM Gerätepreis und etwas unter 30 DM Kilopreis gruppieren, war ein solches „Zentrum" für Geräte des vergangenen Jahres kaum vorhanden.

Man sieht aus dem Vergleich der beiden Bilder, daß die Industrie offenbar gewaltige Anstrengungen gemacht hat — nicht nur, um die unseren Lesern bekannten beträchtlichen Verbesserungen zu erzielen, sondern auch, um die Fertigung rationeller zu gestalten und dem Kunden Modelle zu bieten, die an Preiswürdigkeit eine beachtliche Leistung darstellen.

Dr. Fritz Bergtold





AKTUELLE FUNKSCHAU

Sendetechniker tagten in Hamburg

Im November fand in Hamburg eine internationale Tagung führender Rundfunktechniker über magnetische Schallaufzeichnungen statt. Die Wahl des Tagungsortes fiel auf eine deutsche Stadt, weil das magnetische Schallaufzeichnungsverfahren in Deutschland zu hoher Vollkommenheit entwickelt wurde und im deutschen Rundfunk im größten Umfang verwendet wird.

Baubeginn des Fernsehstudios Hamburg

In Hamburg-Lokstedt wurde durch Generaldirektor Grimme der Grundstein zu einem neuen Fernsehstudio gelegt. Das 42 000 Quadratmeter Bodenfläche umfassende Gebäude wird vier Einzelstudios enthalten, von denen drei zu einem großen Raum zusammengefaßt werden können. Um die Studios herum sind in drei Stockwerken streng nach Gesichtspunkten der Zweckmäßigkeit die technischen und Büroräume sowie die Kantine angeordnet. Auf repräsentatives Beiwerk wurde vollkommen verzichtet. Die Baukosten wurden auf 4,6 Millionen DM, die technischen Einrichtungen auf 1,2 Millionen DM veranschlagt.

Der Bayerische Rundfunk baut ein neues Studiogebäude

In München entsteht ein neues Studiogebäude mit mehreren Senderäumen, das nach den neuesten Erkenntnissen der Hörspieltechnik und den Erfahrungen der bewährten Mitarbeiter gestaltet wird. So wird neben vielen anderen Besonderheiten im größten Saal eine Sprecher-Empore vorgesehen, um den Klang einer von oben ertönenden Stimme oder einer Ansprache von einem Balkon aus akustisch richtig einzufangen.

Telefunken-Rundfunksender für Belgien

Ein moderner 20-kW-Rundfunksender von Telefunken hat vor kurzem den Betrieb im belgischen Sendezentrum Wavre-Overijse in der Nähe von Brüssel aufgenommen. Der Sender umfaßt den Frequenzbereich von 5,9 bis 22 MHz; alle Leistungsröhren sind luftgekühlt.

75 Jahre Fernsprecher

Der Bundespostminister stiftete zur Erinnerung an die vor 75 Jahren erfolgte Einführung des Fernsprechers als staatliches Nachrichtenmittel durch den damaligen Generalpostmeister eine Heinrich-v.-Stephan-Plakette sowie eine Philip-Reis-Plakette für den Erfinder des Fernsprechers. Wegen ihrer Verdienste um die Entwicklung des Fernmeldewesens erhielt die Standard Elektrizitäts-Gesellschaft AG, in der die Firmen Lorenz, Mix & Genest, Schaub und SAF zusammengeschlossen sind, die Philip-Reis-Plakette verliehen.

★ Unser Weihnachts-Fachbuch-Tip:

Fachbücher sind steuerfrei!

Sie können als Betriebsausgaben oder Werbekosten bei der Ermittlung des steuerpflichtigen Einkommens **abgesetzt** werden. Das zu betonen ist heute, kurz vor Beendigung des Geschäftsjahres, besonders wichtig; was Sie im Dezember an Fachbüchern kaufen, kann für 1952 noch in voller Höhe abgesetzt werden. Wer das weiß, wird sich leichter zu manchem teueren Buch entschließen, mit dem er schon lange liebäugelte, auf das er aber bisher aus finanziellen Gründen verzichten mußte.

Bitte beachten Sie die Bücheranzeigen des Franzis-Verlages in dem vorliegenden Heft und bestellen Sie umgehend, damit Sie die Bücher Ihren Mitarbeitern und Freunden und sich selbst auf den Weihnachtstisch legen können!

Neue Franzis-Bücherprospekte kostenlos

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22

Langwellensender in Westdeutschland

Von den beiden im vorigen Heft angegebenen Zahlenwerten für Wellenlänge und Frequenz ist nach neueren Informationen die Frequenzangabe 151 kHz verbindlich. Der neue Langwellensender muß also am Ende des LW-Bereiches auf der Empfängerskala zu hören sein.

Von Edison bis Schaaf — ein Vortrag über tönende Schrift

Mehr als 500 Leser des „Orion" und der FUNKSCHAU hatten sich kürzlich in einem großen Hörsaal der Technischen Hochschule in München eingefunden, um den interessanten Experimenten und Vorführungen von Heinrich Kluth, dem Chefredakteur des „Orion", über das Thema „Tönende Schrift" beizuwohnen. Es waren wirklich sensationelle und einmalige Dinge, die man hier zu hören bekam, darunter einen Edison-Phonographen aus der Frühzeit der Entwicklung. Ein Berliner Freund des Vortragenden hatte ihn, zusammen mit vier Walzen aus dem Jahre 1903, zur Verfügung gestellt; manche Enthusiasten der Schallplatte waren zu Tränen gerührt, als sie die 50 Jahre alten Klänge des damaligen Berliner Edison-Orchesters aus dem Trichter hörten. Die Hartwachs-Walzen klangen nicht schlechter als Schallplatten aus den ersten Jahren des Rundfunks. (Übrigens: Eine solche Walze zerbrach dem Vortragenden bei den Versuchen; falls einer unserer Leser zufällig über eine Walze des Edison'schen Phonographen verfügt, wären wir für Überlassung dankbar, um sie dem Besitzer als Ersatz zu geben). Wir hörten ferner eine der ersten Platten mit Berliner-Schrift auf einem uralten Grammophon, ferner eines der ersten Koffergeräte, und wir müssen sagen, daß sich dies alles gar nicht viel schlechter, wohl aber leiser anhörte, als die Sprechmaschinen einer späteren Zeit, die wir noch in Erinnerung haben.

Die entscheidende Verbesserung erfuhr die Schallplatte erst, als sie sich der Mittel der Elektroakustik bedienen konnte, am stärksten ohne Zweifel in den letzten Jahren durch die Einführung der Magnetbandaufnahme, des Gegenkopplungsschreibers, der Kunststoff-Platte und des entzerrten Wiedergabeverstärkers. Die Vorführungen von Alexander Schaaf, dessen Wiedergabegeräte die besten sein dürften, die man heute zu bauen vermag, fanden einen überwältigenden Beifall. Mag das Tonband der Schallplatte auch theoretisch überlegen sein, praktisch hat die Platte durch alle diese Entwicklungen in Verbindung mit den neuen Mikrorillenaufnahmen doch so aufgeholt, daß sie noch für Jahre hinaus der volkstümliche Tonträger bleiben dürfte. Allerdings sei nicht verschwiegen, daß es die Schallplattenfabriken ausgezeichnet verstehen, den Boden für sich zu beackern, indem sie alle interessierende Musik in hervorragenden Aufnahmen herausbringen, darunter in ansprechenden Langspielplatten, die je acht bis zehn Musikstücke gekuppelt enthalten, während sich kein Mensch um die Herausgabe bespielter Magnettonbänder bemüht. Die Situation könnte sich völlig ändern, wenn bespielte Magnettonbänder und Kassettengeräte dafür auf den Markt kämen.

Der Vortrag von Heinrich Kluth machte in Experimenten und Lichtbildern auch mit dem Lichtton bekannt, und er widmete sich außerdem in umfangreicher Weise dem Magnetton. Großen Beifall fand das Experiment, den Magnetton „aus freier Hand" vorzuführen: Kluth nahm einen kombinierten Aufnahme- und Wiedergabekopf in die Hand, der erst an den Ausgang eines mit einem Mikrofon verbundenen Aufnahmeverstärkers, anschließend an den Eingang eines Wiedergabeverstärkers geschaltet wurde. Ein Meter Magnettonband wurde mit der Hand schnell an dem Tonkopf vorbeigezogen, gleichzeitig sprach der Vortragende das Wort „Otto" in das Mikrofon. Nach der Umschaltung auf Wiedergabe sagte der Lautsprecher deutlich sein „Otto", als das Band erneut an dem Kopf vorbeigezogen wurde. Wegen seiner frappierenden Einfachheit erhielt dieser Versuch lebhaften Beifall.

Den Schluß des Vortrages bildete die — unseres Wissens in Deutschland erstmalige — Vorführung eines industriemäßig hergestellten Schmalfilm-Projektors mit Magnetton-Einrichtung. In ihm wird 16-mm-Schmalfilm benutzt, bei dem sich auf der einen Seite statt der Perforierung eine aufgespritzte Magnetit-Schicht befindet. Der Film wird in der Schmalfilmkamera in üblicher Weise stumm aufgenommen, und bei der Vorführung, während man die Bilder auf der Leinwand sieht, wird die Magnettonschicht mit Hilfe der in den Projektor eingebauten Magnetköpfe besprochen. Unmittelbar darauf, kann der Film als Tonfilm vorgeführt werden. Gefällt die erste Betonung nicht, so kann man eine zweite bessere aufsprechen, ja man kann denselben Film in mehreren Arten betonen (z. B. in zwei verschiedenen Sprachen); man hat durch das neue Verfahren eine große Zahl von Möglichkeiten, die heute kaum zu übersehen sind. Hoffentlich sind die Einrichtungen bald als Zusatzgeräte zu beliebigen Projektoren erhältlich; heute stellt die Schweizer Firma Dixi, die die Vorführung übernommen hatte, nur vollständige Tonfilm-Projektoren her, die in erster Linie für Schmalfilm-Theater bestimmt sind (deren es in der Bundesrepublik bereits einige hundert geben soll) und die rund 5000 DM kosten. E. S.

Das neue RADIO-MAGAZIN

Nr. 12 des RADIO-MAGAZIN erschien am 1. Dezember in einem Umfang von 44 Seiten mit folgendem Inhalt:

Fernsehen und Magnettontechnik — Fernsehbrief aus Hamburg — Grenzen der Natürlichkeit — Zum Bau von UKW-Vorstufen — Einfache Lösung für das doppelte Zeilensystem beim französischen Fernsehen — Elektronische Dynamikregelung — Einfacher Tongenerator — Die Elektrotechnik auf der deutschen Industrie-Messe in Hannover — Der B-Verstärker — Verstärkerschaltung für ein Reise-Tonbandgerät — Ferroxcube-Kerne, keramische Kondensatoren, Ferrit-Antenne — Neue Empfänger: Saba-Meersburg W II; Nord-Mende 260—9 — Neue Bauanleitung: Taschensuper „Knirps" für Kopfhörerempfang — Antennenumschaltung in modernen Empfängern — Reparatur-Praxis.

Beilage Schallplatte und Tonband: Tönende Schrift — Der Mann am Tonsteuer — Selbstbau von Tonbandköpfen — Moderne Tondrähte — Schallplatten-Kritik. — Außerdem ist dem Heft das Jahres-Inhaltsverzeichnis 1952 beigefügt.

Literatur über das Eidophor

Zu dem auf den nächsten beiden Seiten abgedruckten Aufsatz über das Eidophor-Fernseh-Großprojektions-Verfahren bringen wir nachstehend noch einige Literatur-Hinweise:

Schweizer Archiv für angewandte Wissenschaft und Technik. 1. F. Fischer: Fernseh-Großprojektions-Verfahren. 1940, S. 89. 2. F. Fischer und H. Thiemann: Theoretische Betrachtungen über ein neues Verfahren der Fernseh-Großprojektion. 1941, S. 1, 33, 305. 1942, S. 15, 135, 299. 3. H. Thiemann: Theoretische Studien über die Verwendung eines quasi-isolierenden Eidophors für die Fernseh-Großprojektion. 1947, S. 147, 175, 210, 239.

Schweizerische Radio Zeitung: Dr. G. (Gretener): Wie funktioniert die Großprojektions-Anlage für das Farbfernsehen (Eidophor-Verfahren)? 1952, Nr. 16, S. 1.

Die Beilagen zur Ingenieur-Ausgabe

Um den Band 1951/52 der „FUNKSCHAU-Schaltungssammlung" in diesem Jahr zum Abschluß zu bringen, fügen wir dem vorliegenden Heft der Ingenieur-Ausgabe und auch dem nächsten je eine Schaltungsbeilage bei. Die nächsten „Funktechnischen Arbeitsblätter" erscheinen in Nr. 1/1953 der Ingenieur-Ausgabe, während Nr. 2 die „ELEKTRONIK" und Nr. 3 die erste Lieferung des Bandes 1953 der „Schaltungssammlung" enthalten wird.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.
Monats-Bezugspreis für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die **Ingenieur-Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.
Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 22, Odeonsplatz 2 — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.
Berliner Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.
Berliner Redaktion: O. P. Herrnkind, Berlin-Zehlendorf, Albertinenstr. 29. Fernruf: 84 71 46.
Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.
Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).
Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.
Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher. 5 16 25.
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Das Eidophor-Fernseh-Großprojektions-Verfahren

Für den 4. März 1952 war im Sender Beromünster eine Sendung mit dem Titel: „Fernsehen — Probleme, Illusionen, Tatsachen" vorgesehen. Diese Sendung entpuppte sich als offizielle, in die breiteste Öffentlichkeit gestrahlte Ankündigung des nunmehr flügge gewordenen Eidophor-Verfahrens, eines Fernsehverfahrens für Großprojektion.

Man erfuhr, daß sich der größte amerikanische Filmkonzern, die 20th Century Foxfilm Inc., und das größte Unternehmen der Elektrotechnik, die General Electric Comp., zusammengetan haben, um die Auswertung des Eidophor-Verfahrens für die Welt zu übernehmen. Die Auswertung für den europäischen Markt habe sich die Schweiz, das Mutterland der Erfinder des Verfahrens, selber vorbehalten (die Rechte liegen übrigens, so weit sie nicht weiterübertragen wurden, bei der Gretener AG, Zürich).

Großes Vorhaben

Wenn sich zwei so mächtige und kapitalkräftige Unternehmen gemeinsam vor einen Wagen spannen, dann muß es die Fracht wert sein. Worin besteht diese Fracht?

In einem Verfahren — um mit den Argumenten des Vortragenden zu sprechen —, das die Schranken niederreißt, die dem Fernsehen bisher ein Vordringen bis ins Kino verwehrten. Diese Schranken sind physikalischer Natur: Bei allen bisher in die Praxis gelangten Fernseh-Verfahren stammt das Licht, das den Bildschirm oder die Projektionsfläche erhellt, aus der Bildröhre. Wenn sehr große und helle Bilder verlangt werden, versagen aber die bekannten Bildröhren. Die Stärke des Elektronenstrahls läßt sich ebensowenig beliebig steigern, wie der Fluoreszenzeffekt der Leuchtschicht.

Man mag sich fragen, welche besonderen Vorteile die amerikanische Filmwirtschaft darin erblickt, dem Publikum ein Fernsehen im Kino zu bieten, wenn das gleiche Publikum doch Fernsehen ebenso zu Hause genießen kann. Aber die Sache ist die, daß dieses beabsichtigte Fernsehen von vornherein farbig und außerdem qualitativ so hochwertig sein soll, daß damit jedes Heimfernsehen zu schlagen ist. Weiter argumentiert die Filmwirtschaft so: Wir haben fertig eingerichtete Studios, uns stehen die beliebtesten Filmstars zur Verfügung, wir können dem Publikum also die Illusion verschaffen, das Spiel dieser Stars im gleichen Augenblick mitzuerleben, da es tatsächlich abläuft. Vor allem aber haben wir das nötige Geld, um so zugkräftige Programme zu liefern, wie sie Fernsehstationen, angewiesen allein auf die Einnahmen aus Werbung, bei ihren durchschnittlichen Stundenkosten von 15 000 Dollar nicht schaffen können.

Auf eine kurze Formel gebracht: Die Filmwirtschaft denkt daran, das Fernsehen mit seinen eigenen Waffen zu schlagen, aber diesen Waffen erheblich mehr Durchschlagskraft zu verleihen.

Das neue Verfahren scheint wie geschaffen dazu. Jetzt wird es möglich, die Kinoleinwand, wie bei den üblichen Filmvorführungen, von einer starken Projektionslampe erhellen zu lassen, während die vom Fernsehsender übertragenen Bildsignale lediglich den Lichtstrom dieser Lampe in seiner Stärke (Helligkeit!) zu steuern haben. Das Mittel dieser Steuerung wurde gefunden im sog. Eidophor, zu deutsch „Bildträger", der dünnen Schicht einer Spezialflüssigkeit mit den Grundeigenschaften von Öl.

Aber nun ist der Augenblick, wo wir schrittweise vorgehen müssen, wenn wir dieses raffinierte Verfahren näher kennen lernen wollen, das sich vorgenommen hat, den Boden zurückzugewinnen, den die Kinos in USA ans Fernsehen verloren.

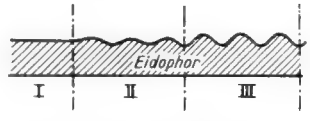


Bild 1. Schema des Querschnitts durch den Eidophor, I bei „schwarz", II bei mittlerer Helligkeit, III bei „weiß"

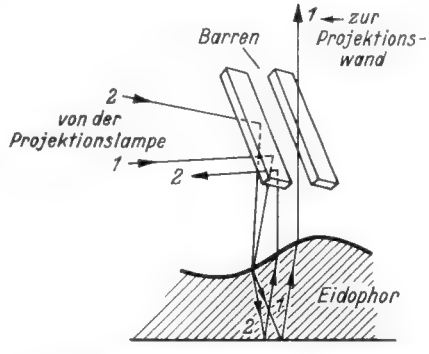


Bild 2. Prinzip der Wirkungsweise des Barrensystems in Verbindung mit dem Eidophor. Strahl 1 gelangt infolge der Auswölbung des Eidophors am Barren vorbei. Strahl 2 wird zurückgehalten und könnte nur bei noch stärkerer Aufwölbung passieren

Der Eidophor

Der Eidophor ist das Kernstück der in den Jahren der Entwicklung sehr umfangreich gewordenen Apparatur. Vor mehr als zehn Jahren schon hat Prof. Fritz Fischer von der Technischen Hochschule Zürich das erste Patent daraufgenommen. Sein Eidophor — wie gesagt eine dünne Flüssigkeitsschicht —, der auf einen Hohlspiegel als Träger aufgebracht ist, hat die Eigenschaft, sich unter dem Einfluß eines darauf treffenden Katodenstrahls je nach der durch diesen übermittelten Ladung aufzuwölben. Eine übrigens sehr allgemeine Eigenschaft von Flüssigkeiten, die sich aber nur unter ganz bestimmten Vorbedingungen zum gedachten Zweck ausnützen läßt.

Der Katodenstrahl dient als Übermittler des Bildes. Er wird durch horizontale und vertikale Ablenkung, genau so wie der Katodenstrahl der Fernsehröhre, über eine rechteckig begrenzte Fläche des Eidophors geführt, und zwar 2 × 25mal in der Sekunde (beim Zwischenzeilen-Verfahren). Dieser Katodenstrahl ist aber nicht in seiner Stromstärke moduliert, sondern diese bleibt mit ungefähr 10 µA konstant; moduliert wird dagegen die Geschwindigkeit, mit der der Strahl läuft, und zwar auch nicht die Geschwindigkeit unmittelbar, sondern die Amplitude einer überlagerten sinusförmigen Geschwindigkeitsänderung konstanter Frequenz. Der Grund dafür ist elektrophysikalischer Natur, wir brauchen hier nicht weiter darauf einzugehen, zumal wir später noch kurz darauf zurückkommen.

Der Katodenstrahl erzeugt also auf der Oberfläche des Eidophors ein Ladungsbild, welches dem Bildinhalt entspricht: Eine dunkle Stelle im Fernsehbild ergibt konstante Ladungsverteilung, während hellere Stellen durch mehr oder weniger sinusförmige Ladungsverteilungen gekennzeichnet sind.

Wie aber entstehen nun die erwähnten charakteristischen Aufwölbungen aus diesen Ladungsverteilungen? — Die von Punkt zu Punkt schwankenden Ladungen sind verknüpft mit proportional schwankenden elektrostatischen Feldern, deren Kräfte als an der Oberfläche des Eidophors angreifend gedacht werden können. Sie sind es, die die Aufwölbungen hervorrufen. Wir haben schließlich eine Oberfläche wechselnder „Rauhigkeit" vor uns, die ungefähr so vorzustellen wäre, wie unser **Bild 1** zeigt.

Die Barrensperre

Läßt man jetzt durch diesen aufgerauhten Eidophor das Licht einer Projektionslampe fallen, so erleiden die einzelnen Strahlen je nach der Krümmung der Aufwölbung eine mehr oder weniger starke Ablenkung von ihrer geraden Bahn. Diese Ablenkung muß der Helligkeitssteuerung dienen und das wird erreicht durch das zweite wichtige Element des Verfahrens, eine sog. Barrensperre: Das Licht der Projektionslampe fällt, ehe es den Eidophor durchdringt, auf eine Reihe von schmalen, parallel gestellten Barren, die, nebenbei bemerkt, verspiegelt sind, das Licht also aus der Waagerechten in die Senkrechte abbeugen **(Bild 2)**.

Nach dem Barrensystem haben wir demnach nicht ein kontinuierliches Lichtbündel, sondern L i c h t b ä n d e r vor uns, die auf den Eidophor gelangen. Sie durchdringen ihn und treffen auf seiner Rückseite den Hohlspiegel, der sie ein zweites Mal durch den Eidophor hindurch und auf das Barrensystem zurückwirft. Es ist dafür gesorgt, daß bei konstanter Ladungsverteilung (schwarz) jedes Lichtband genau auf einen Barren trifft, so daß es nicht weiterlaufen kann. Ist jedoch ein Punkt des Eidophors unter dem Einfluß des geschwindigkeitsmodulierten Katodenstrahls aufgerauht, so erleidet das Lichtband eine Beugung und mehr oder weniger Licht gelangt jetzt am sperrenden Barren vorbei und über das folgende optische System zur Projektionswand **(Bild 3)**.

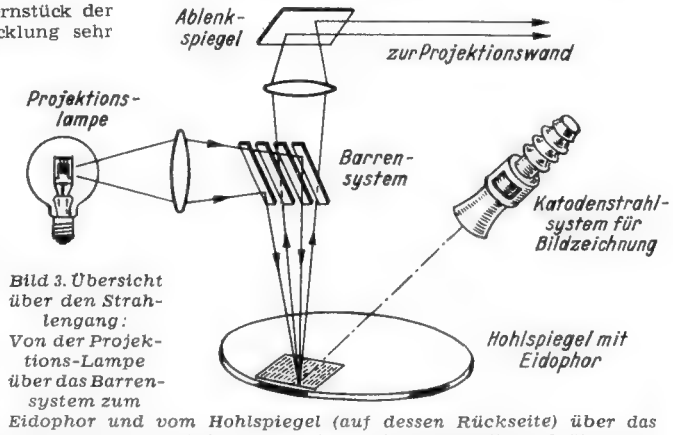


Bild 3. Übersicht über den Strahlengang: Von der Projektions-Lampe über das Barrensystem zum Eidophor und vom Hohlspiegel (auf dessen Rückseite) über das Barrensystem zurück, durch die Projektionsoptik und über den Ablenkspiegel zur Projektions-Wand

Großer Anfangs-Erfolg des Eidophor in USA

Wie wir der Neuen Zürcher Zeitung entnehmen, hat die Demonstration des Eidophor für die Fernseh - Großprojektion in natürlichen Farben in New York zu einem bedeutenden Erfolg geführt. Die 20th Century-Fox-Film-Gesellschaft als Lizenznehmerin für das Eidophor-Verfahren hat unter Aufwendung großer Mittel mit der General Electric für die Kameraseite und mit der Gretener AG für die Projektorseite zusammengearbeitet. Man hat erklärt, daß die Ergebnisse die kühnsten Erwartungen übertroffen hätten, so daß die Fox Film beschließen konnte, die Ausstattung der Kinos mit Eidophor-Projektoren in die Hand zu nehmen. Man schätzt den ersten Bedarf auf mehrere tausend Anlagen, so daß die Eidophore nunmehr in Serienfertigung genommen werden müssen, voraussichtlich von der General Electric Comp. Die Neue Zürcher Zeitung schreibt, daß „allgemein der Eindruck besteht, dem Eidophor sei eine große Zukunft beschieden; die weit vorausschauende Planung Prof. Fritz Fischers, der sich schon vor mehr als 12 Jahren, in klarer Erkenntnis der kommenden Entwicklung, mit den Problemen der Fernseh-Großprojektion beschäftigte und dem die geniale Erfindung des Eidophor - Systems zu verdanken ist, erhält damit ihre schönste Rechtfertigung."

Der große Vorteil des Verfahrens ist seine Empfindlichkeit. Schon Deformationswinkel von 20 Bogensekunden ergeben einprozentige Bildaufhellung, der zeichnende Katodenstrahl braucht nur die erwähnte Stärke von etwa 10 µA zu haben.

Die Barrensperre stellt ihrem Prinzip nach den Anschluß an eine Methode her, die der Deutsche August Toepler schon vor nahezu 100 Jahren angegeben und der er den Namen Schlierenmethode verliehen hat. Toeplers Apparat wurde 1864 beschrieben. Damit konnte man Linsen auf gleichmäßige Dichte des Materials (Homogenität) untersuchen. Zu diesem Zweck ließ Toepler von der zu untersuchenden Linse das Bild einer als Lichtquelle dienenden Schlitzblende entwerfen, das er mittels einer Okularlinse betrachtete. Dabei wurde im Schnittpunkt der Strahlen eine Halbblende angeordnet und so weit vorgeschoben (senkrecht zum Achsenstrahl), daß alle Strahlen, die durch die zu untersuchende Linse eine reguläre Brechung erfuhren (vorausgesetzte Dichte des Materials), ausgeblendet wurden. Strahlen, die infolge Inhomogenität des Materials irregulär gebrochen wurden, gelangten an der Blende vorbei und erzeugten das genaue Abbild ihrer ebenen Projektion als helles Bild im Dunkelfeld.

Mit Eidophor und Barrensperre ist das Grundprinzip des Projektionsverfahrens bereits beschrieben. Dabei stellt allerdings das Barrensystem in der geschilderten Ausführung nicht mehr die ursprüngliche Form dar, sondern das Ergebnis einer Fortentwicklung, die in den Jahren nach Prof. Fischers Tod durch Dr. H. Thiemann und Prof. E. Baumann von der Technischen Hochschule Zürich vorangetrieben wurde. Diese Entwicklung betraf auch, und zwar vor allem, den Eidophor; sie hat um ihn herum eine komplizierte Apparatur aufgebaut. Dazu muß gesagt werden, daß die Literatur darüber, zumal aus den letzten Jahren, äußerst spärlich ist.

Betrachten wir nun die Apparatur etwas genauer und halten wir dabei fest, daß der schreibende Katodenstrahl ein Vakuum verlangt! Infolgedessen müssen Eidophor und Barrensperre, zusammen mit den Elementen der Katodenstrahlerzeugung, in ein luftdicht geschlossenes Gefäß gesetzt werden, das durch eine Pumpe dauernd unter Vakuum zu halten ist. Es handelt sich in der heutigen Form um ein Gefäß von immerhin etwa 400 Liter Inhalt, in dem eine ganze Menge von Zusatzeinrichtungen untergebracht sind. Von diesen, zum Teil mechanisch beweglichen Einrichtungen, werden wir gleich hören. Jedenfalls ist einleuchtend, daß die Apparatur schon vom rein Fabrikatorischen her sehr schwere Bedingungen stellt und daß an ein Eidophor-Verfahren zum Heimgebrauch vorläufig nicht zu denken ist.

Vom leitenden zum quasi-isolierenden Eidophor

Die Eigenschaften des Eidophors selbst sind zunächst durchaus keine idealen. Anfangs arbeitete man mit einem leitenden Eidophor, bei dem die aufgebrachten Ladungen bis zu dem Augenblick, da der Katodenstrahl das nächste Mal den gleichen Punkt überfuhr, abgeflossen waren. Die Oberfläche mußte ja entspannt, bzw. gleichmäßig vorgespannt sein, um die aufgebrachten Ladungen wieder genau proportional in Deformationen umsetzen zu können. Doch möglichst bis zu diesem Augenblick sollte die Aufwölbung erhalten bleiben, damit möglichst viel Licht während der Zeiteinheit gesteuert werden konnte. Die Ausnützung aller Reserven, die im Prinzip des Speichereffekts stecken, sichert erst die Lichtausbeute, die für eine Ausleuchtung großer Kinoleinwände verlangt werden muß. Man kommt damit zu einem leitenden Eidophor großer Viskosität.

Diese Viskosität bereitet aber Schwierigkeiten bei langperiodigen Deformationen: sie vergehen nicht in der gewünschten Schnelligkeit. Solche langperiodigen Ladungsverteilungen entstehen allein schon durch die Randbedingungen des zu übertragenden Bildes.

Zur Abhilfe hat man erst einmal die schon erwähnte Geschwindigkeitsmodulation des Katodenstrahls eingeführt an Stelle der Intensitätsmodulation. Weiterhin hat man den Eidophor mitsamt seiner Unterlage drehbar gemacht. Die Drehung sorgt dafür, daß der Eidophor ausgewechselt wird, bevor er sich in störender Weise deformieren könnte. Die Rotation muß, um Unschärfen des Bildes zu vermeiden, langsam erfolgen, obgleich größere Geschwindigkeit für die Unterdrückung der erwähnten störenden Effekte günstiger wäre.

Die Rotation des Eidophors hat noch die angenehme Nebenwirkung, daß eine Durchmischung und Kühlung erfolgt. Dieser Kühlung dient noch eine besondere Einrichtung. Sie ist nötig, weil die starken Lichtströme bedeutende Wärmemengen mit sich führen, die den Eidophor schnell auf so hohe Temperaturen brächten, daß sich die grundlegenden Konstanten des Eidophors, insbesondere seine

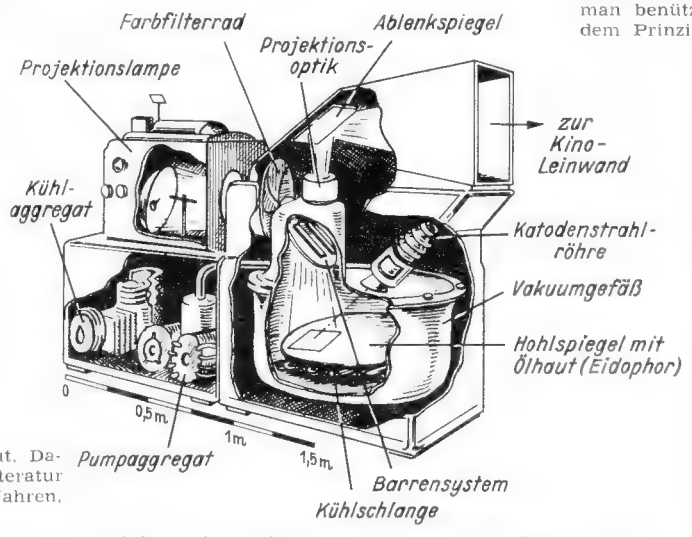


Bild 4. Schema der Einrichtungen im Projektionsblock. (Nach „Schweizer Radio Zeitung")

Viskosität, völlig verändern würden. Von der Kühleinrichtung muß also verlangt werden, daß sie den Eidophor stets auf konstanter Temperatur hält. Auch die Kühlschlangen dieser Einrichtung müssen natürlich im Vakuumraum untergebracht sein.

Neben Viskosität und Leitfähigkeit sind auch noch Kapillarität und Dielektrizitätskonstante von großem Einfluß auf die Wirkung des Eidophors. Es hat außerordentliche Mühe gekostet, eine ölige Flüssigkeit darzustellen, die alle gewünschten Eigenschaften aufweist. Die theoretischen Betrachtungen darüber füllen viele Seiten in der Fachliteratur und zwar Seiten, über und über bedeckt mit Formeln.

Im Verlauf dieser Untersuchungen gingen die Erfinder von dem ursprünglich leitenden Eidophor auf einen „quasi-isolierenden" über. Das ist eine isolierende Flüssigkeit mit sehr kleiner elektrischer Leitfähigkeit. In der Tat verursachte die für die Abführung der Ladungen verlangte Leitfähigkeit des Eidophors in anderer Hinsicht erhebliche Schwierigkeiten, die sich erst durch Einführung des quasi-isolierenden beseitigen ließen.

Ein weiteres Element: der Löschstrahl

Aber der neue Eidophor zog wieder neue Veränderungen nach sich. Die aufgebrachten Ladungen flossen jetzt nicht mehr von selbst in der vorgeschriebenen Zeit zur Unterlage des Eidophors ab. Deshalb führte man einen zweiten Katodenstrahl ein, den sog. Löschstrahl, der kurz vor dem Bildstrahl hereilt, unmoduliert ist und die aufgebrachten Ladungen dadurch „auswischt", daß er infolge der Elektronengeschwindigkeit Sekundärelektronen frei macht. Diese Geschwindigkeit wird so eingestellt, daß alle freigemachten Sekundärelektronen von den als Elektroden ausgebildeten Gehäusewänden abgesaugt werden können. Selbstverständlich muß die Geschwindigkeit der Löschstrahlelektronen sehr konstant gehalten werden. Die Löschstrahlstromstärke liegt in der Größenordnung von 0,5 mA, die von ihm bedeckte Fläche ist nicht etwa klein, sondern mit rund 100 Quadratzentimeter halb so groß, wie die Fläche des gesamten Ladungsbildes. Im übrigen erinnert uns die Funktion des Löschstrahls an die ganz ähnliche des Katodenstrahls im Ikonoskop.

Der Löschstrahl verursacht seinerseits eine neue Komplikation, die man sofort erkennt, wenn man sich das Prinzip des Zwischenzeilenverfahrens vor Augen hält, das bekanntlich aus Gründen der Verringerung des Bildflimmerns eingeführt wurde: Der Löschstrahl würde das eine Halbbild bereits löschen, ehe das nächste Halbbild geschrieben ist. Das würde einen sehr großen Lichtverlust bedeuten. Will man ihn nicht in Kauf nehmen, so muß man mit Einfachraster arbeiten. Das dann auftretende Flimmern kann man in bekannter Weise durch die doppelte Bildwechselzahl (50 je Sekunde) auf ein nicht mehr störendes Maß herunterdrücken, was aber doppelte Frequenzbandbreite bedeutet. Oder aber man benützt eine Flimmerblende, die nach dem Prinzip der beim Filmprojektor angewandten wirkt. Auch sie verursacht natürlich Lichtverlust. Der Lichtwirkungsgrad sinkt von 58 % (ohne Flimmerkompensation) auf 37 %. Trotzdem kann das Eidophorverfahren Projektionsflächen von hundert Quadratmetern mit der beim Kino üblichen Helligkeit ausleuchten.

Das Eidophor-Verfahren für farbige Projektion

Bisher sprachen wir immer nur von Schwarz-Weiß-Bildern, während die Vorkämpfer des Eidophor-Verfahrens doch gerade seine brillante Farbbildprojektion hervorheben. Die Einrichtungen für farbiges Fernsehen unterscheiden sich aber im Grundsätzlichen überhaupt nicht von den bekannten, mit Farbfilterrad arbeitenden Verfahren. Das Licht durchläuft also, ehe es in das Vakuumgefäß eintritt, um auf das spiegelnde Barrensystem zu gelangen, ein rotierendes Rad mit den Filtern Rot, Grün und Blau. Dieses Rad läuft synchron mit einem ähnlichen, in der Aufnahmekamera befindlichen.

Im allgemeinen arbeitet man nach dem sog. Bildsequenz-Verfahren, d. h. überträgt 3 × 25 vollständige Bilder im Zeilensprung, das sind 150 Halbbilder je Sekunde. Die ineinander liegenden Halbbilder geben verschiedene Farbkomponenten wieder, wodurch sich die Verschmelzung der drei Grundfarben zur resultierenden Farbe für das Auge erheblich verbessert.

Durch die Einrichtung zur farbigen Projektion gehen etwa 80 % des Lichtes verloren. Aber der Rest genügt noch, um eine 30 bis 40 Quadratmeter große Projektionsfläche voll auszuleuchten.

Die gesamte Apparatur ist, wie man jetzt erkennt, sehr verwickelt und umfangreich **(Bild 4)**. Sie besteht in der zuletzt bekanntgewordenen Ausführung aus zwei großen Kästen, dem Verstärkergestell und dem Projektorblock. Beide sind mannshoch, das Gestell mißt etwa 1,5 m in der Breite, der Block bei rund 0,75 m Breite über 2 m in der Länge.

In dem Projektorblock befinden sich im linken Teil unten das Pump- und das Kühlaggregat, darüber die Projektionslampe. Den vorderen Teil des Gerätes nimmt im wesentlichen das Vakuumgefäß ein, darin sich der Hohlspiegel mit dem Eidophor darüber befindet. Der Eidophor ist drehbar, unter ihm liegen Kühlschlangen. Oben sind die beiden Katodenstrahlsysteme aufgesetzt, links oben im Vakuumgefäß sitzt das spiegelnde Barrensystem, das sein Licht durch ein seitliches Fenster aus dem Lampengehäuse empfängt und das zurückgespiegelte Licht durch ein weiteres Fenster oben zur Projektionsoptik und einem ablenkenden Spiegel entläßt. Von diesem Spiegel aus verläßt das Licht den Projektionsblock in horizontaler Richtung, um schließlich die Kinoleinwand zu erreichen.

K. E. Wacker

Fernsehempfänger-Prüfbericht

Philips-Fernseh-Projektions-Truhe

So interessant das Eidophor-Großprojektionsverfahren, das in dem vorhergehenden Artikel beschrieben wurde, auch ist, für die meisten Leser wird es auf lange Zeit hinaus nur theoretisch von Wert sein. Anders ist es mit dem Heimprojektionsempfänger; er wird in den Monaten nach dem Beginn des Fernseh-Programmbetriebes sicher vielen Fernsehfreunden und Radiopraktikern in die Hand kommen.

Der Projektionsempfänger

Beim Projektionsempfänger wird das Schirmbild der Fernsehröhre bekanntlich nicht direkt betrachtet, sondern über eine Vergrößerungsoptik auf einen Transparentschirm geworfen, wozu Bildröhren mit kleinen Schirmdurchmessern genügen. Beim Direktsichtempfänger dagegen hängt die Bildgröße unmittelbar von der Größe der Fernsehröhre ab, der Schirm der Bildröhre muß stets größer sein als das verlangte Bild. Dieser Unterschied in der Bildröhrengröße spielt bei der Röhrenerneuerung eine bedeutende Rolle. Während für die 35-cm-Rechteckröhre (Bildgröße 29 × 22 cm) eines Direktsichtgerätes 260 DM aufzuwenden sind, kostet die im Heim-Projektionsempfänger benutzte Röhre nur 80 DM.

Die Bildfläche des Projektionsempfängers ist rund 2½ mal so groß wie die des 29×22-cm-Direktsichtbildes. Ein so großes Bild hat unbestreitbar seine Vorzüge und wirkt auf alle Zuschauer bestechend; doch entstehen durch die starke optische Vergrößerung Lichtverluste, die sich nicht ganz durch größere Leuchtdichte des Leuchtfleckes ausgleichen lassen. Denn der Höhe der Anodenspannung, die mitbestimmend für die Bildhelligkeit ist, sind in einem Heimempfänger Grenzen gesetzt; viel höher als 25 kV wird man wohl auch in Zukunft kaum gehen können. Dadurch erfährt gleichzeitig der Kontrastumfang des Projektionsbildes eine Einschränkung auf etwa 1 : 50 gegenüber 1 : 90...100 bei direkter Schirmbildbetrachtung. Jedoch wirkt sich diese Kontrastbegrenzung (Helligkeitsbegrenzung) wieder auf den Flimmereffekt sehr günstig aus, so daß beim Projektionsempfang selbst lange Filmsendungen die Augen nicht ermüden.

Die Schaltung

des Projektionsgerätes entspricht der des Philips-Tischempfängers TD 1410 U, die in einem Aufsatz von O. Limann in Heft 12 der FUNKSCHAU ausführlich besprochen wurde. Lediglich der Hochspannungsteil weist wegen der Höhe der Anodenspannung für die Projektionsröhre einige Besonderheiten auf. Das Hochspannungs-Chassis (**Bild 1**) ist als getrenntes Aggregat aufgebaut und liefert neben der 25-kV-Anodenspannung den Gleichstrom für die Fokussierspule und außerdem über einen besonderen Gleichrichter (UY 41) eine negative Spannung von 150 V für eine zusätzliche Schutzschaltung. Diese verhütet das Einbrennen des Leuchtfleckes auf der Schicht und gibt bei Ausfall der Vertikal- oder der Zeilenablenkung eine so hohe negative Spannung (— 120 V) an den Wehneltzylinder, daß dadurch der Bildröhrenstrom sofort gesperrt wird.

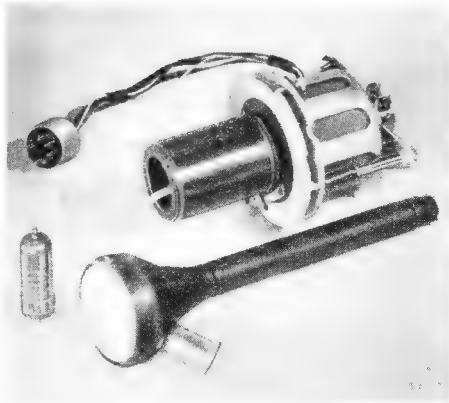
Die Hochspannungserzeugung nimmt ihren Ausgang von einer als Sperrschwinger geschalteten Röhre UBC 41. Sie erzeugt eine Sägezahnspannung mit einer Frequenz von etwa 1000 Hz, mit der die Gitter von zwei parallel geschalteten Röhren UL 44 beaufschlagt werden. In ihrem Anodenkreis liegt ein Spezial-Hochspannungstransformator (ähnlicher Bauart wie ein Zeilentransformator), der durch die Sägezahnrückläufe zu Resonanzschwingungen von etwa 30 kHz angeregt wird und Spannungsspitzen von etwa 8,5 kV liefert. In einer Kaskadenschaltung mit drei Röhren EY 51 wird diese Spannung gleichgerichtet und verdreifacht. Die Anodenspannung für die Sperrschwingerschaltung wird durch einen aus zwei Röhren UY 41 gebildeten Spannungsverdoppler gewonnen.

Der Projektionsteil

hat die Aufgabe, das auf dem Röhrenschirm geschriebene nur 4,8 × 3,6 cm große Bild auf die Größe von 45 × 34 cm zu bringen. Zu der Projektionseinrichtung, deren Ansicht **Bild 2** und deren Strahlengang **Bild 3** wiedergibt, gehören die Projektionsröhre R, der Hohlspiegel H, zwei Planspiegel P1 und P2, die Schmidtsche Korrektionsplatte K und der Durchsicht-Projektionsschirm S.

Die Bildröhre ist eine Philips-Projektionsröhre vom Typ MW 6—2 mit 6 cm Schirmdurchmesser, die mit 25 kV Anodenspannung betrieben wird und einen kurzzeitigen Röhrenstrom bis zu 500 µA zuläßt. Der Schirm zeigt sehr große Helligkeit und ein punktscharfes Raster, wobei der Durchmesser eines Bildpunktes nur etwa 60 µ beträgt

Das auf dem Leuchtschirm geschriebene Fernsehbild wird vom Hohlspiegel H aufgefangen und vergrößert auf den Planspiegel P1 geworfen. Die Mittelzone des Hohlspiegels trägt eine nicht reflektierende schwarze Schicht und verhindert damit eine unerwünschte — kontrastvermindernde — Beleuchtung des Schirmbildes. Der um 45° gegen die Horizontale geneigte Planspiegel P1 hat eine Öffnung für die Projektionsröhre und dient nur zur Umlenkung des Strahlenganges nach oben. Unmittelbar hinter dem ersten Umlenkspiegel durchläuft das Strahlenbündel die flache, nicht kugelförmige, Korrektionsplatte K, die aus einer zwischen zwei Glasplatten liegenden profilierten Gelatineschicht besteht. Form und Dicke dieser Platte, die die sogenannte sphärische Aberration ausgleichen



Projektionsbildröhre MW 6—2 mit Ablenkeinheit und Fokussierspule

Das Wichtigste

Modell „TD 2312 A" (Projektionstruhe, Standgerät)

Netzanschluß: 220 V~

Leistungsaufnahme: 200 W

Wellenbereiche: Fernsehband: 174...181, 181...188, 188...195, 195...202, 202...209, 209...216 MHz.

UKW-Rundfunkband: 87,5...100 MHz

Abstimmung:

Fernsehband: 6-Kanal-Schalter
UKW-Rundfunkband: stetig

Antennenanpassung:

240 Ω symm., 60 Ω asymm.

Bildgröße: 45 × 34 cm (Durchprojektion)

Grundschaltung: Getrennte Zf-Verstärker

Bild-Zf: 23,5 MHz

Ton-Zf: 18,0 MHz

Röhrenbestückung: DAF 41, 2 × EB 41, ECC 81, 5 × ECL 80, 8 × EF 80, EQ 80, PL 81, PL 83, PY 80, 2 × PY 82, UBC 41, 2 × UL 44, 3 × UY 41 (3 × EY 51), Bildröhre: Projektionsröhre MW 6—2

Sicherungen:

Si 1: 2000 mA (Code Nr. 08 140 49)
Si 2: 400 mA (Code Nr. 08 141 13)
Si 3: 1000 mA (Code Nr. 08 141 18)

Abmessungen: Höhe 111 cm, Breite 73 cm, Tiefe 49 cm

Gewicht: 57 kg

Preis: DM 2100.—

Hersteller: Deutsche Philips GmbH., Hamburg 1, Mönckebergstraße 7

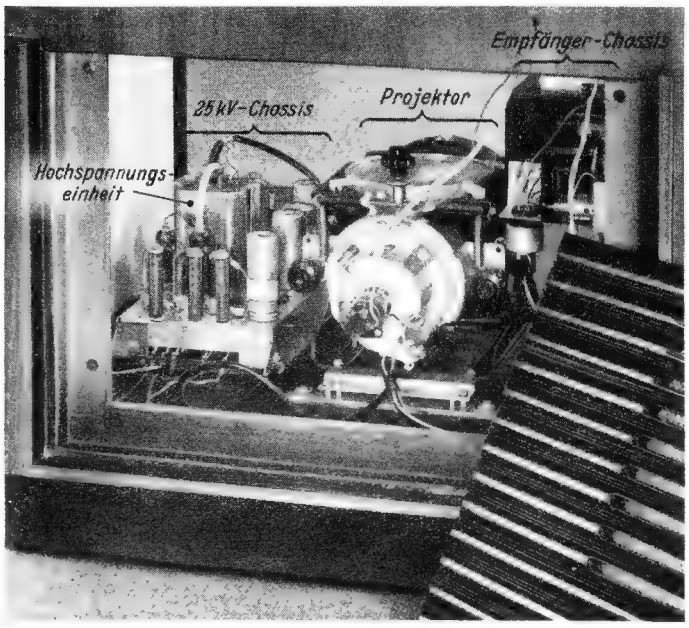


Bild 1. Philips Fernseh-Projektions-Truhe. Zur Einstellung des Projektors und zum Austausch der Projektionsröhre ist die Lautsprecher-Schallwand abzunehmen

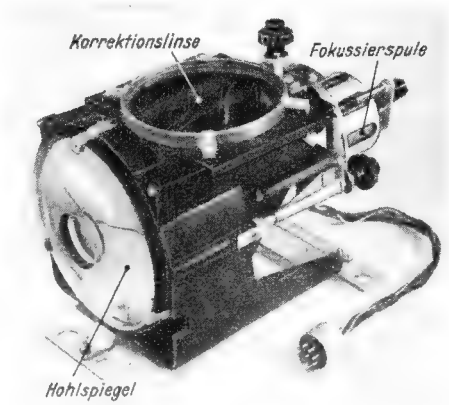
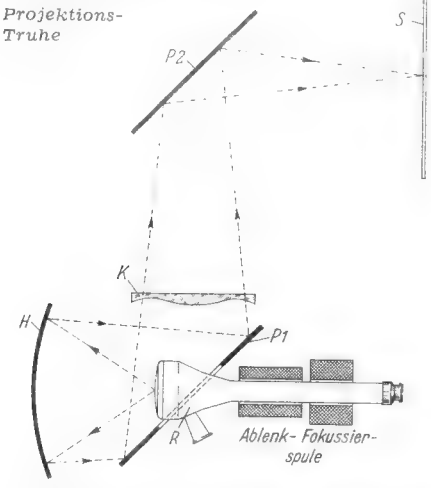


Bild 2. Der Projektor

soll, sind auf die Brennweite des optischen Projektionssystems abgestimmt[1]).

Ein zweiter Umlenkspiegel P2 (Gehäusespiegel) bringt das Strahlenbündel wieder in horizontale Richtung und wirft es auf den Pro-

Bild 3. Der Strahlengang in der Fernseh-Projektions-Truhe



jektionsschirm S. Als Schirmmaterial findet eine unzerbrechliche, transparente, mattierte Kunststoffplatte Verwendung, die aus lichttechnischen Gründen beiderseits mit einem eingeprägten Raster — etwa vergleichbar mit einem Linsenraster — versehen ist. Dadurch erhält der Schirm eine bündelnde (lichtverstärkende) Charakteristik, gleichzeitig aber auch eine erhebliche Richtwirkung, die den Betrachtungswinkel auf den in der Praxis ausnutzbaren Zuschauerraum einengt.

Der mechanische Aufbau

Der Empfänger ist als Schranktruhe gebaut und mit Türen versehen, um die Kunststoff-Projektionswand vor Staub und Beschädigungen zu schützen. Das Gehäuse aus hochglanzpoliertem Edelholz ist einfach und gerade deshalb sehr elegant und schön. Bei geschlossenen Türen unterscheidet sich der Fernsehempfänger in nichts von einem guten Möbelstück.

Vier Doppelknöpfe — versenkt eingebaut und bei geschlossenem Gerät unsichtbar — bedienen acht Einstellungen: Kontrast- und Helligkeitsregelung, Bild- und Zeilenfrequenzregelung, Fernseh - Kanalwähler, UKW - Abstimmung und Feinabstimmung sowie Klangfarben- und Lautstärkeregelung, die mit dem Netzschalter gekuppelt ist. Zwischen den mittleren Knöpfen befindet sich die Bildschärfeneinstellung, die mittels einer Rändelscheibe bedient wird. Der Helligkeitsregler ist mit einem dreipoligen Schalter zusammengebaut der bei UKW-Rundfunkempfang den Hochspannungsteil und alle für den Tonempfang nicht benötigten Spannungen abschaltet. Auf der Rückseite des Empfängers ist ein Reichweitenschalter vorgesehen, der die Regelspannungszuführung zur ersten Hf-Vorröhre unterbricht, so daß diese dann mit größter Verstärkung arbeitet.

Der T o n t e i l ist mehr als ausreichend bemessen und verfügt über einen Tiefton- und einen Hochtonlautsprecher Der Hochtonlautsprecher fand im unteren Teil des Gehäuses Platz und strahlt nach vorn ab, für den Tieftöner hat man die seitliche Abstrahlung gewählt.

Die Gesamtschaltung wurde auf drei Aggregate verteilt. Das sind das Empfängerchassis mit sämtlichen zur Bild-, Ton- und Rastererzeugung dienenden Schaltungsteilen einschließlich ihrer Stromversorgung, das 25-kV-Chassis und der Projektor

Das große Empfängerchassis läuft — hochkant gestellt — auf Schienen und läßt sich leicht so weit nach hinten herausziehen, daß Messungen, Röhrenwechsel und sämtliche anderen Servicearbeiten in aller Bequemlichkeit auszuführen sind **(Bild 4)**. Die Bedienungsknöpfe braucht man nicht abzuschrauben, sie bleiben mit dem herausgezogenen Chassis verbunden. Der Hf-Teil ist mit dem Kanalschalter zu einem geschlossenen Baustein vereinigt. Eine Beschreibung dieses Aggregates, das im Reparaturfall nur als Ganzes ausgetauscht werden kann, wird in Kürze in der FUNKSCHAU veröffentlicht.

Das 25-kV-Chassis umfaßt neben dem Generator und Verstärker für die 1000-Hz-Sägezahnspannung und der Schaltung zur Gewinnung der 150-V-Sperrspannung den Spannungsverdoppler für die Anodenspannungen der eben genannten Teile und schließlich noch die eigentliche Hochspannungseinheit. Diese ist völlig gekapselt und ölgefüllt und enthält den Spezial-Hochspannungstransformator, die Hochspannungsdioden EY 51 und einige Kondensatoren.

Der untere Teil der Vorderwand ist ebenfalls abnehmbar und ermöglicht so eine leichte Auswechslung der Bildröhre im Projektor **(Bild 1)**. Den oberen Teil des Truhenraumes nimmt der Gehäusespiegel ein, der mit dem Projektorteil durch eine Stoffhose staubdicht verbunden ist.

Der mechanische Aufbau des Projektionsempfängers ist stabil, sauber und übersichtlich. Alle Bauelemente sind leicht und bequem zu erreichen. Der vorbildliche Aufbau zeigt deutlich, daß auch eine komplizierte Schaltung in allen Teilen gut zugänglich sein kann.

[1]) Unter sphärischer Aberration versteht man die beim sphärischen Hohlspiegel (und Linse) auftretende unterschiedliche Brechung der nicht achsennah verlaufenden (Rand-) Strahlen gegenüber den achsennahen (Mittel-) Strahlen. Dadurch entstehen verschiedene Brennpunkte, und es kommt zur Bildunschärfe.

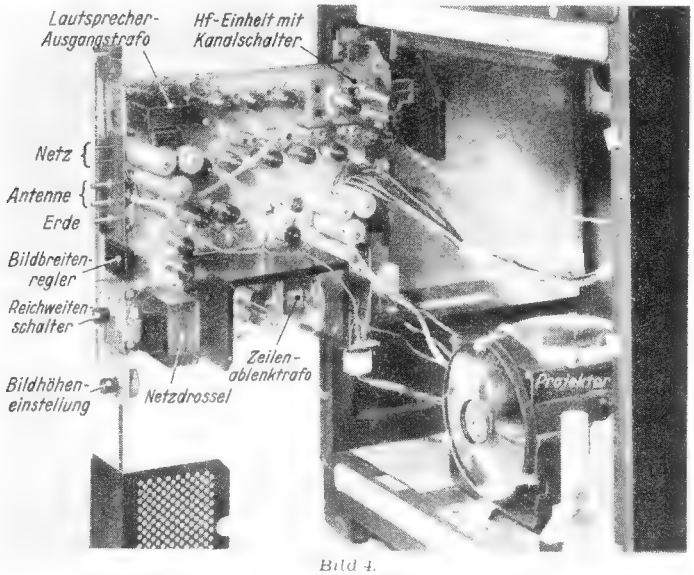


Bild 4. Rückansicht der Projektions-Truhe mit herausgezogenem Empfangschassis

Und nun die Empfangsergebnisse

Die Empfangsversuche wurden mit einem Außen - Faltdipol mit Reflektor durchgeführt, einmal in Zehlendorf am Berliner Stadtrand und dann inmitten der Stadt in Tempelhof. Ein merklicher Unterschied in der Bildqualität war an beiden Empfangsstellen nicht zu beobachten. Die in Tempelhof durch den stärkeren Autoverkehr in größerem Maße einfallenden Störungen ließen sich durch eine Verbesserung der Antennen-Richtcharakteristik durch Anbringen eines zusätzlichen Direktors sehr gut ausblenden.

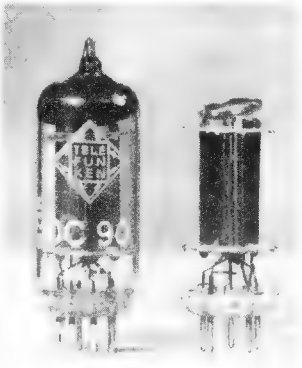
Der niedrige Rauschpegel des Empfängers liefert ein günstiges Nutz/Störspannungsverhältnis. Die in Schwungradschaltung arbeitende Zeilensynchronisierung hat sich gegenüber Störbeeinflussungen als sehr unempfindlich erwiesen; sogar bei stärkeren Störimpulsen wurden die Zeilen noch sauber geschrieben. Bei allzu starken Störungen setzte die Synchronisierung zwar aus, fiel aber mit dem Aufhören der Störung ohne jede Nachstellung sofort wieder in Tritt.

Bildhelligkeit und Kontrastumfang genügten. Angenehm fiel auf, daß selbst bei voll aufgedrehtem Helligkeitsregler keine störenden Zeilen-Rückläufe zu sehen waren, da diese dank einer zusätzlichen Dunkelsteuerung (Rückschlag-Unterdrückung) mit Sicherheit vermieden wurden.

Die Eigenart des Projektionsschirmes und der Durchprojektion bringt es mit sich, daß außerhalb eines Seitenwinkels von ± 30° und eines Höhenwinkels von ± 10° zur Projektionsachse die Helligkeit des Bildes geringer wird. Dies ist für die Platzanordnung der Zuschauer unbedingt zu beachten. O. P. Herrnkind

Neue Batterieröhre DC 90 für Batterieempfänger

Die aus den Typen DK 92, DF 91, DAF 91 und DL 94 bestehende Reihe von Batterie-Röhren-Typen in der Pico-7-Serie wird durch die Type DC 90 zu dem Zweck erweitert, um einen UKW-Empfang in Batterie-Geräten zu ermöglichen. In solchen Empfängern soll die DC 90 die Aufgabe der Schwingungserzeugung und Mischung in einer selbstschwingenden Trioden-Mischschaltung übernehmen.



Die DC 90 schwingt trotz der im Batterie-Gerät vorkommenden niedrigen Betriebsspannungen im 100-MHz-Band einwandfrei und weist auch sonst die erforderlichen guten Kurzwelleneigenschaften auf, um sie in additiver Mischschaltung mit beachtlicher Mischsteilheit verwenden zu können.

Lorenz erweitert sein Röhrenprogramm

Im Lorenz-Röhrenwerk Eßlingen wurde die Serienfertigung von fünf weiteren Röhrentypen aufgenommen, die das Lieferprogramm weiter abrunden:

Die UKW-Triode **EC 92** für Hf-Verstärkung und additive Mischung besitzt einen Heizer für 6,3 V und 0,15 A, der es gestattet, die Röhre sowohl in Wechselstromgeräten als auch in Kombination mit den Miniaturröhren der H-Serie in Allstromgeräten zu benutzen.

Vom neuen Magischen Fächer in Miniaturröhrenform werden nun auch zwei Allstromausführungen, **HM 85** mit 0,15 A und **UM 85** mit 0,1 A Heizstrom, geliefert.

Als Allstrom - Äquivalent zur Diode - Duodiode - Triode EABC 80 für Wechselstrombetrieb liefert Lorenz die Type **HABC 80**, die sich gegenüber einer UABC 80 durch geringere Brummneigung auszeichnet.

Außerdem wurde eine Allstrom - Triode-Heptode **UCH 81** herausgebracht.

Frequenzbereich-Erweiterung des Philips-Bildmuster-Generators

Der Frequenzbereich des Philips - Bildmuster - Generators GM 2887 C (siehe FUNKSCHAU 1952, Heft 19, S. 387) wurde entsprechend dem neuen Fernsehband III erweitert; er erstreckt sich jetzt von 170 bis 225 MHz. Das Fernsehband III (bisher 174 bis 216 MHz = Kanal 5 bis 10) wurde auf der Stockholmer Wellenplan - Konferenz um den Kanal 11 (216 bis 223 MHz) erweitert, auf dem u. a. auch der NWDR-Fernsehsender Köln arbeiten soll.

Das für später vorgesehene neue Fernsehband I (48 bis 68 MHz = Kanal 1 bis 4) ist auch bereits im Lieferprogramm der Elektro Spezial G.m.b.H. berücksichtigt. Der gleiche Bildmuster-Generator wird für diesen Frequenzbereich unter der Bezeichnung GM 2887 A gefertigt. Die Preise beider Geräte betragen DM 1150.—.

FUNKSCHAU-Konstruktionsseiten

LAV 8
LAV 30

Verstärkerserie 53

Bausteine für Verstärkeranlagen beliebiger Leistung

Bei langjähriger Arbeit auf dem Verstärkergebiet hat es sich gezeigt, daß die Aufteilung der Endleistung auf Leistungsverstärker mittlerer Größe viele Vorteile bietet. Dem wird zwar oft entgegen gehalten, daß man heute mit Endröhren „handlicher" Abmessungen (EL 34, LS 50) Sprechleistungen von mehr als 100 Watt (Gegentakt-B-Schaltung) erzielen kann. Trotzdem ist für den Bau einzelner Geräte dem zuerst genannten Verfahren der Vorzug zu geben. Man kann dann handelsübliche Bauteile verwenden, benötigt keine Hochspannungs-Netzteile, erhält leicht transportable Geräte und senkt außerdem die Bauschwierigkeiten beträchtlich. Deshalb wurden für die Verstärkerserie 53 zunächst zwei verschiedene Endverstärker entworfen und gebaut, mit denen man alle Anforderungen im Heim, im Studio und in Übertragungsanlagen beliebiger Größe erfüllen kann.

Lautsprecher- und Aufnahmeverstärker LAV 8

Der 8-Watt-Verstärker LAV 8 ist bausicher und erfordert keine schwer zu beschaffenden Einzelteile. In Verbindung mit einem guten Breitbandlautsprecher liefert er etwa die Klangfülle eines Spitzensupers; so reicht er für hochwertige Wiedergabe im Heim und zur Beschallung kleinerer Säle aus, auch ist er gut als Schallfolien-Schneidverstärker sowie als Magnetton-Aufsprechverstärker geeignet. Wegen seiner schmalen schienenartigen Form **(Bild 2)** kann eine größere Anzahl dieser Verstärker in einem Gestell zur Versorgung einer beliebig großen Anlage zusammengefaßt werden. Der hochohmige Verstärkereingang benötigt eine Steuerspannung von rund 1 Volt. An dem Leitungsausgang des Mischpultverstärkers können praktisch beliebig viele solcher Verstärker angeschlossen werden. Mit dem Eingangsregler **(Bild 4)** läßt sich jeder Verstärker auf die gewünschte Lautstärke (Anpassung an die Raumgröße) abstimmen, auch kann das gleiche Gerät als sog. „Stationsverstärker" dicht beim Lautsprecher untergebracht und seine Bedienung von dort aus vorgenommen werden. Bei Mehrprogrammbetrieb an verschiedenen Ringleitungen ist durch Einbau oder getrennte Anordnung eines Eingangs-Umschalters auch „freie Programmwahl" an 1-Volt-Leitungen möglich (vgl. Radio-Praktiker-Bücherei, Band 43).

An Stelle der vorgesehenen Endröhre EL 12 (Bild 4) eignet sich die EL 34 gleich gut (Katodenwiderstand hierfür 85 Ω). Die starke frequenzunabhängige Gegenkopplung zwischen der Endröhren-Anode und der Katode der Vorröhre sichert einen geradlinigen Frequenzgang von etwa 30 bis 15 000 Hz. Der Netzteil verwendet einen Spezialtransformator (Engel) für einen Brückengleichrichter. Trotz Verzicht auf eine Netzdrossel ist ein völlig netztonfreier Betrieb möglich.

Der Ausgangsübertrager ist nach den örtlichen Verhältnissen zu wählen. Für 100-V-Ausgangsanpassung wäre ein Übertrager mit einer 1250-Ω-Wicklung erforderlich. Wird der Lautsprecher dicht beim Verstärker aufgestellt, ist dagegen ein niederohmiger Ausgang (z. B. 10 Ω) vorzuziehen, um einen zweiten Zwischenübertrager am Lautsprecherkorb einzusparen (dieser brächte Verluste!). Im Mustergerät sitzt ein Übertrager mit einer 600-Ω-Wicklung, weil diese an ein vorhandenes Folien-Schneidgerät paßt; außerdem ist ein hochohmiger 3,5-kΩ-Ausgang vorhanden. Stets muß der Kern des Übertragers gemäß der hohen Sprechleistung ausgewählt werden; jedoch ist die Größe wenig kritisch. In dem Versuchsgerät wurde ein gerade vorhandener Görler-Übertrager ZST 470 benutzt, der tadellos arbeitet, obwohl er ausdrücklich für andere Schaltungen bestimmt ist.

Der Aufbau ist denkbar einfach und doch sehr solid. Die meisten Teile finden beiderseits einer 3-mm-Duralplatte **(Bild 6)** Platz. Diese wird durch zwei Bügel aus 3 × 15-mm-Flachaluminium gemäß **Bild 9** mit der Frontplatte **(Bild 7)** verschraubt. Wie die **Bilder 8** und **5** erkennen lassen, werden die beiden Bügel noch durch zwei Winkelschienen versteift, die gleichzeitig zwei Anschlußplatten für Ein- und Ausgang sowie für Sicherungselement und Netzanschluß tragen (Bild 8).

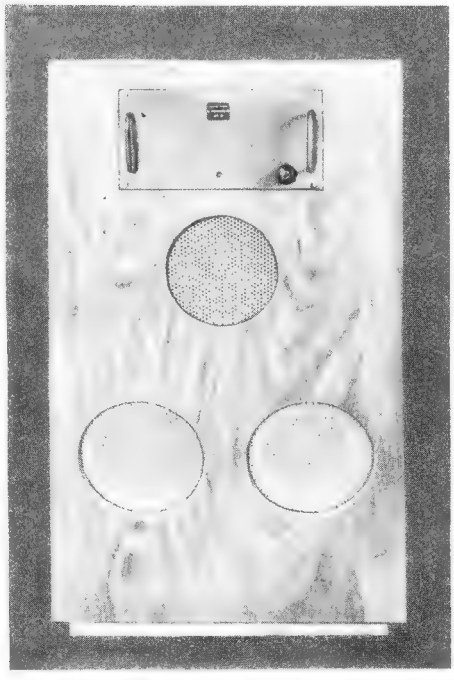


Bild 1. Abhörschrank mit eingebautem Lautsprecher-Verstärker LAV 30

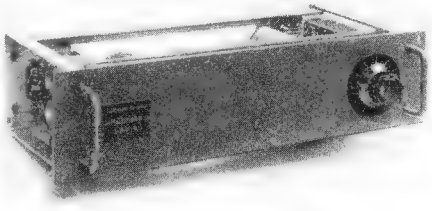


Bild 2. Frontansicht des 8-Watt-Verstärkers LAV 8 (Aufnahme: C. Stumpf)

Bild 3. Frontansicht des Lautsprecher-Verstärkers LAV 30

Abhörschrank-Verstärker LAV 30

Für höchste Wiedergabegüte im Heim und zur Abhörkontrolle im Studio dient der Spezialverstärker LAV 30 **(Bild 3)**. Er wird in unmittelbarer Nähe des Mischpultes (Leitung nicht über 5 m lang) am hochohmigen Mithörausgang betrieben. Seine Eingangsempfindlichkeit liegt bei etwa 5 Volt. Wenn größere Leitungslängen erforderlich sind, wird am niederohmigen Mischpult-Ausgang gearbeitet und ein 1 : 5-Eingangsübertrager benützt. Die sehr starke Gegenkopplung und der hochwertige Breitband-Ausgangsübertrager (Wigo) sichern dem LAV 30 eine ungewöhnlich gute Frequenzkurve, die zwischen 30 und 20 000 Hz praktisch geradlinig verläuft **(Bild 11)**.

Um diese gute Kennlinie zu erreichen, wurde die Gegenkopplungs-Spannung an der Schwingspule abgegriffen **(Bild 10)**. Deshalb darf die niederohmige Lautsprecherleitung ebenfalls nur wenige Meter lang sein (Verluste!). In der Endstufe arbeiten zwei Röhren EL 12 spez, weil sich ihre Anodenanschlüsse auf dem Glaskolben befinden und dadurch

(Fortsetzung des Textes siehe Seite 468)

Der erste Teil dieser Reihe erschien in der Nr. 21/1952

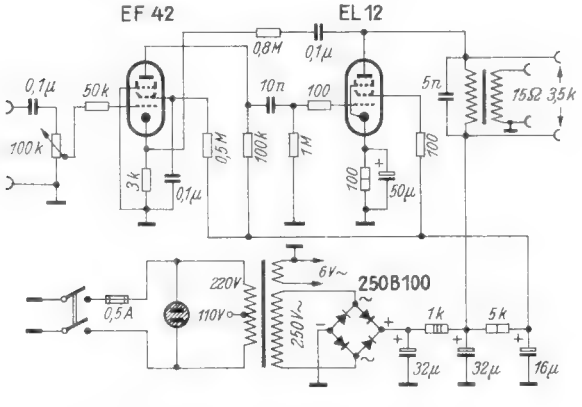


Bild 4. Schaltbild des Verstärkers LAV 8

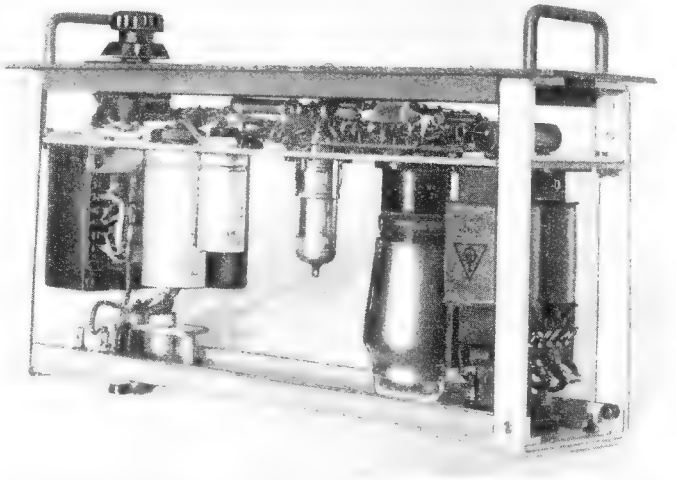


Bild 5. Seitenansicht des 8-Watt-Verstärkers LAV 8. Die Frontplatte ist durch Annieten von Winkelaluminium-Schienen versteift

LAV 8

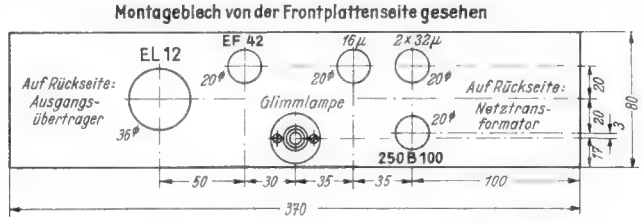


Bild 6. Montageblech des LAV 8

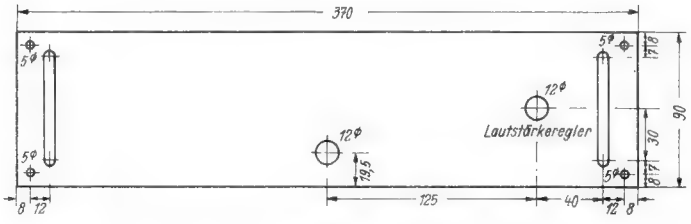


Bild 7. Maßskizze der Frontplatte des LAV 8

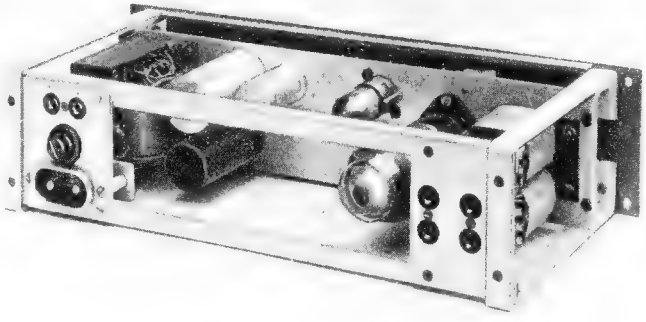


Bild 8. Rückansicht des Verstärkers LAV 8

Einzelteilliste für LAV 8

Widerstände
0,25 Watt: 2 Stück je 100 Ω, 3 kΩ, 100 kΩ, 0,5 MΩ, 0,8 MΩ, 1 MΩ
1 Watt: 100 Ω, 5 kΩ
3 Watt: 1 kΩ

Potentiometer (Ruwid)
100 kΩ log. mit Schalter

Rollkondensatoren
250 Volt: 10 nF, 3 Stück je 0,1 µF
1000 Volt: 5 nF

Elektrolytkondensatoren (Neuberger)
8/12 Volt: 50 µF
350/385 Volt: 2 Stück 2 × 32 µF Nr. 51 424
1 Stück 16 µF Nr. 5224

Transformatoren (Engel)
Netztransformator N 40 P1 Nr. 364 für 1 × 250 V/0,1 A und 6,3 V/3 A
Ausgangsübertrager für EL 12 auf 15 Ω oder andere Scheinwiderstände

Netzgleichrichter
AEG 250 B 100 oder 300 B 100

Chassis lt. Text (Leistner)

Röhren
EF 42, EL 12 oder EL 34 mit Fassungen (Valvo, Telefunken)

Sonstige Einzelteile
Glimmlämpchen 220 V mit Zwerggewinde (DGL), Fassung hierzu, 3 Doppelbuchsen, Netzanschluß - Garnitur, Sicherungselement mit Sicherung, versch. Kleinteile, Skala in Handgravur oder in handelsüblicher Ausführung (Großmann), Drehknopf 40 mm ⌀ (Mozar)

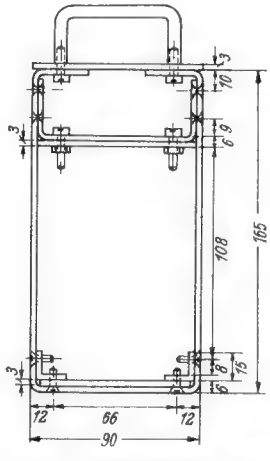
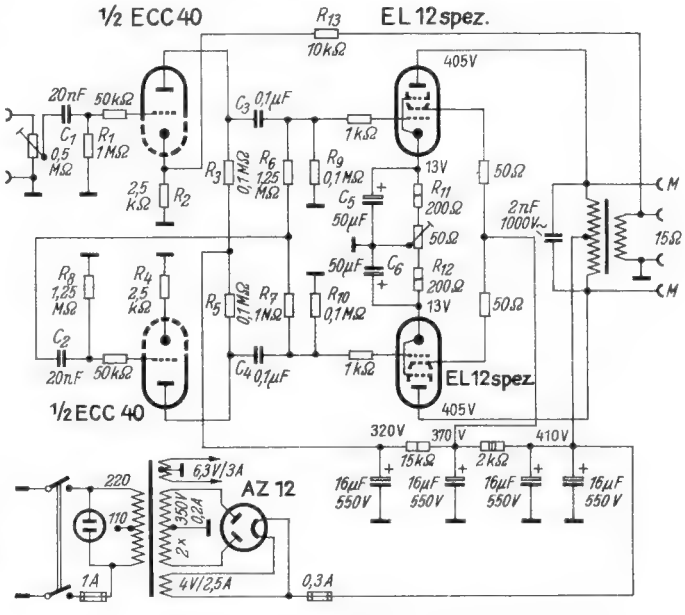


Bild 9. Zusammenbau des Chassis vom LAV 8

Rechts: Bild 10. Schaltung des LAV 30



LAV 30

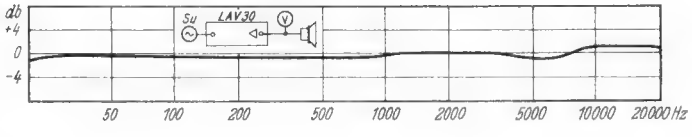
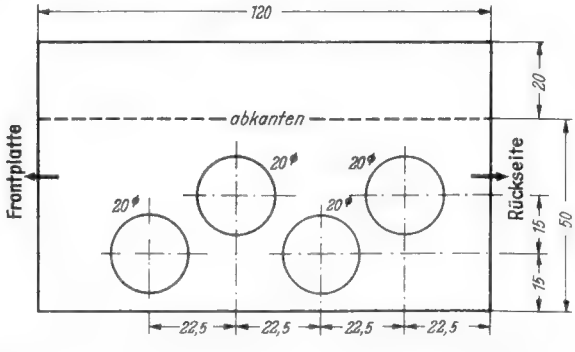


Bild 11. Frequenzkurve des LAV 30. Die Messung erfolgte bei Belastung mit einer Lautsprecher-Kombination



Rechts: Bild 12. Maße des Blechwinkels zur Befestigung der Elektrolytkondensatoren

Konstruktionsseiten

Einzelteilliste für LAV 30

LAV 30

Widerstände
0,25 Watt: 2 Stück je 50 Ω, 2 Stück je 1 kΩ, 2 Stück je 2,5 kΩ, 10 kΩ, 2 Stück je 50 kΩ, 4 Stück je 0,1 MΩ, 2 Stück je 1 MΩ, 2 Stück je 1,25 MΩ
1 Watt: 2 Stück je 200 Ω, 15 kΩ
3 Watt: 2 kΩ

Rollkondensatoren
350 V: 2 Stück je 20 nF, 2 Stück je 0,1 µF
1000 V: 2 nF

Elektrolytkondensatoren (Neuberger)
20 Volt: 2 Stück je 50 µF
450/550 Volt: 4 Stück je 16 µF Nr. 51 626

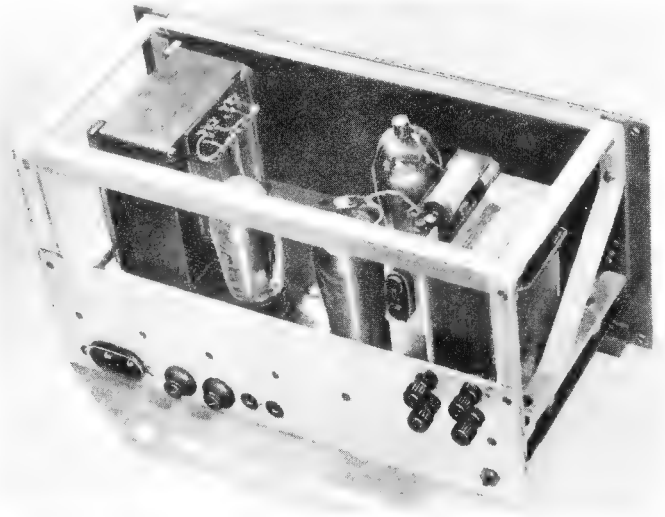
Potentiometer
Entbrummer 50 Ω, 0,5 MΩ log. mit Schalter

Transformatoren
Netztransformator für 2 × 350 V/0,2 A; 6,3 V/3 A; 4 V/2,2 A (Engel), Breitband-Ausgangsübertrager von 2 × EL 12 spez. auf 15 Ω oder ähnlichen Wert (Wigo)

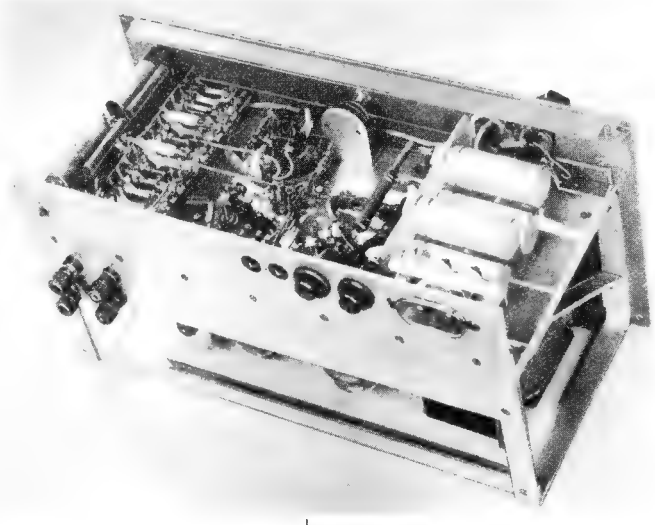
Chassis (Leistner)

Röhren
ECC 40, 2 × EL 12 spez., AZ 12 mit Fassungen

Sonstige Einzelteile
Glimmlämpchen 220 V (DGL) mit Fassung, 4 Apparateklemmen, 2 Sicherungselemente mit Sicherungen (Wickmann), 2 Doppelbuchsen, verschied. Kleinteile, Skala und Drehknopf wie bei LAV 8



Rechts: Bild 15. Rückansicht des Verstärkers LAV 30. Die Frontplatte ist durch Aufnieten von Winkelschienen am oberen und unteren Rand versteift worden



Rechts: Bild 16. Unteransicht des Verstärkers LAV 30. Ganz links die Lötösenplatte mit Schaltelementen, rechts die Kondensatoren des Netzteiles. Die zur Versteifung hinter die Frontplattenkante genietete Winkelschiene ist deutlich zu erkennen

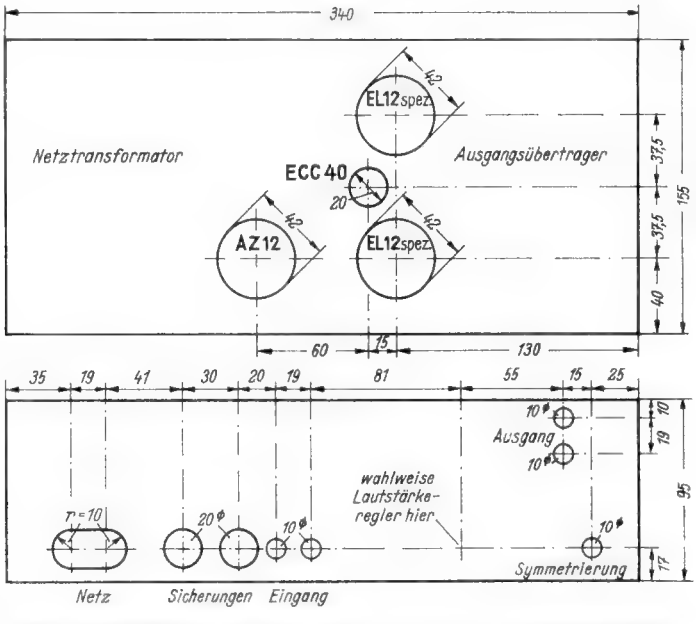


Bild 13. Maßskizzen des Chassisbleches (oben) und der Anschlußplatte (unten) für den Verstärker LAV 30

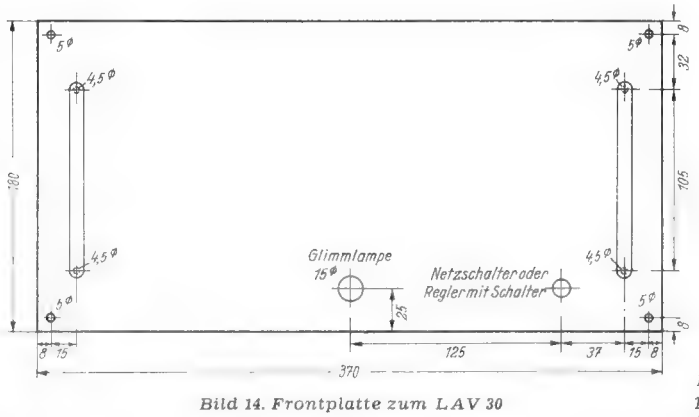


Bild 14. Frontplatte zum LAV 30

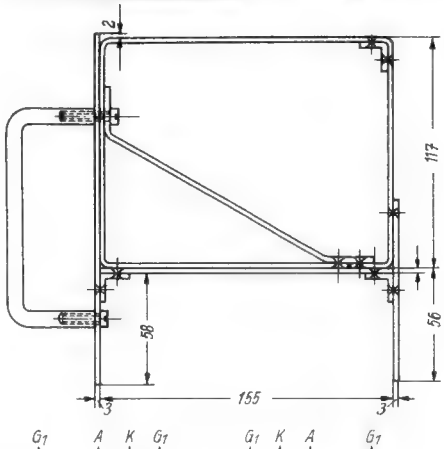


Bild 17. Zusammenbau des Chassis für den LAV 30

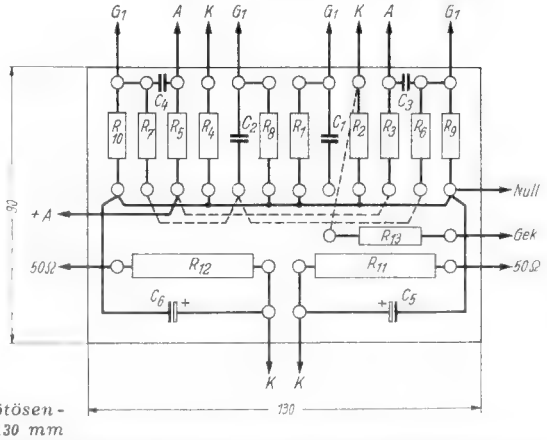


Bild 18. Lötösenplatte 90 x 130 mm für die wichtigsten Kondensatoren und Widerstände des LAV 30

(Fortsetzung von Seite 465)

in einfachster Weise eine vollständige Entkopplung (Bausicherheit) gegen die unter dem Chassis liegenden Eingangsleitungen erzielt wird. Eingangsverstärkung und Phasenumkehr besorgt eine Doppeltriode ECC 40. Die Gitter-Ableitwiderstände R_9 und R_{10} wurden aus Stabilitätsgründen sehr klein bemessen.

Ausschlaggebend für einwandfreies Arbeiten ist der Ausgangsübertrager. Die Schaltung wurde so bemessen, daß mit handelsüblichen Teilen (Netztransformator, Elektrolytkondensatoren) größtmögliche Sprechleistung erzielt wird. Im gewählten Arbeitspunkt (etwa 30 Watt Endleistung) neigt die Endstufe zum Kippen, wenn der Anodenstrom beim Hochsteuern (AB-Betrieb) ansteigt. Wenn der Kupferwiderstand der Primärwicklung zu groß ist, entsteht in ihr ein unzulässiger Spannungsabfall, und die Spannung an den Anoden wird kleiner als die an den Schirmgittern. Die Endstufe beginnt dann zu schwingen, und die Schirmgitter glühen. Es muß daher ein Übertrager mit einem Gleichstromwiderstand von weniger als 2 × 100 Ω gewählt werden. Außerdem ist verschachtelte Wicklungsweise unerläßlich, damit nicht durch Phasendrehung Mitkopplung im Ultraschallgebiet entsteht. Beim Entwurf wurden acht verschiedene Übertrager erprobt, von denen sich am besten der in der Stückliste genannte bewährte. — Trotz Fortfalls einer Netzdrossel arbeitet auch dieses Gerät vollständig brummfrei.

Vor Inbetriebnahme soll die Endstufe auf gleiche Anodenströme abgeglichen werden. Dazu dienen zwei Meßbuchsen M für ein Milliamperemeter. Der 50-Ω-Regler in der gemeinsamen Endröhren-Katodenleitung wird so eingestellt, daß das Meßinstrument Nullausschlag zeigt. Wer ein gutes Gehör besitzt, kann auch nach geringstem Brummen einstellen.

Der Verfasser hat den Verstärker zusammen mit der Lautsprecher-Kombination in einen Abhörschrank von 75 × 120 × 40 cm eingebaut **(Bild 1)**, der aus 20-mm-Sperrholz besteht und rückseitig verschlossen ist. Durch Auslegen mit 5 cm starken Iporka - Platten[1]) wurde er schalltot gemacht. Auch die Rückwand wurde mit diesen Platten belegt. Im Mustergerät finden ein 30-cm-Wigo-Tieftonlautsprecher, eine gleichgroße ältere Telefunken-Ausführung und ein Wigo-Hochtonsystem Verwendung. Zur Anpassung des zuletzt genannten dient ein Aufwärtsübertrager 15/200 Ω, an dessen mittelohmiger Seite das Hochtonsystem über einen 0,5-µF-Kondensator angeschlossen ist. Die Wiedergabe mit dieser Anordnung ist qualitativ kaum zu übertreffen.

Der Aufbau des eigentlichen Verstärkers erfolgt in gleicher Weise wie der des Mischpultverstärkers ausschließlich auf 3-mm-Duralplatten. Die **Bilder 13** und **14** zeigen die Maße von Grund-, Front- und Anschlußplatte, **Bild 17** den Zusammenbau und die Versteifung durch seitlich angebrachte Aluminiumbügel. Die seitlichen Bügel werden durch eine Winkelschiene versteift **(Bild 15)**. Die durch die vordere Endröhre verdeckte ECC 40 ist zur statischen Entkopplung mit einem Metallmantel umgeben. Oben links auf dem Ausgangsübertrager ist ein 2-nF-Kondensator mit 1 kV Betriebsspannung angebracht, der die beiden Endröhren-Anoden überbrückt.

Alle im Schaltbild mit Positionsnummern versehenen Kondensatoren und Widerstände wurden auf einer Isolierplatte zusammengefaßt **(Bild 18)**, die nach **Bild 16** auf der Chassisunterseite mit Distanzrollen befestigt ist. Wie Bild 16 und 17 erkennen lassen, wurde die Chassis-Grundplatte mit der Front- und Anschlußplatte durch Winkelschienen 15 × 15 mm verbunden. Die **Bilder 16** und **12** zeigen ferner, wie die vier Elektrolytkondensatoren 16 µF/550 V mit einem Blechwinkel liegend montiert werden müssen. Der Lautstärkeregler kann wahlweise an der Frontplatte oder hinten eingebaut werden.

Für die ersten Versuche ist dringend folgendes zu beachten: Beim Einschalten halte man ein Glimmlämpchen mit dem Glaskörper neben die Anodenkappe einer Endröhre. Falls der Verstärker infolge eines Schaltfehlers im Ultraschallgebiet zu schwingen beginnt, leuchtet das Lämpchen auf. Außerdem erkennt man unerwünschtes Schwingen an starken Klirrverzerrungen, die auch bei geringer Lautstärke auftreten.

[1]) Hersteller: Korksteinfabrik C. & E. Mahla GmbH, München 2.

Einrichtung für den Betrieb als Stationsverstärker

Bei beiden Verstärkern ist genügend Platz vorhanden, um einen Eingangsumschalter für Mehrprogrammbetrieb einzubauen. Wenn die Verstärker frei zugängig sind, wird man am Mischpult geraden Frequenzverlauf einstellen, weil der günstigste Klangeindruck vom zu beschallenden Raum und vom Geschmack der Zuhörer abhängt. Je nach Art der Anlage kann es dann erwünscht sein, bei jedem Verstärker eine örtliche Klangregelung vorzusehen. Ob man entsprechende Regelglieder an der Verstärker-Rückseite vorsieht und sie nur einmal bei Inbetriebnahme fest einstellt, oder ob man frei bedienbare Knöpfe an der Frontplatte anbringt, entscheiden zumeist nichttechnische Gesichtspunkte (Auftraggeber, Publikums-Disziplin).

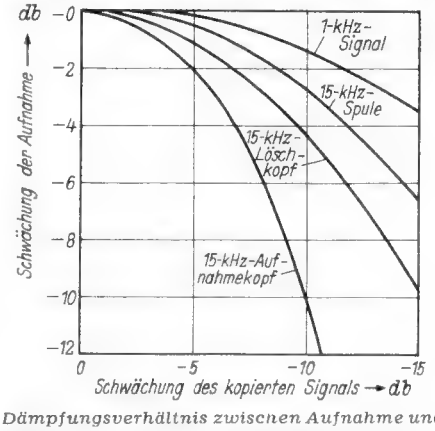
Der Grad der Baßanhebung läßt sich durch verschieden große umschaltbare Kondensatoren im Gegenkopplungsweg beeinflussen. Beim LAV 8 müßte demnach der Kondensator von 0.1 µF an der Anode der Endröhre durch einen Umschalter auf zu erprobende kleinere Werte umgeschaltet werden, um eine Baßanhebung zu zu erzielen. Beim LAV 30 müssen dagegen zwischen Schwingspulen - Ausgang und R_{13} umschaltbare und verschieden große Kondensatoren eingefügt werden. Die Erfahrung zeigt, daß man mit drei Schalterstellungen gut auskommt. Eine Höhenregelung ist kaum erforderlich. Die Zentrale wird ohnehin Übertragungen vermeiden, die unerwünschte Höhen enthalten (rauschende Schallplatten, AM-Rundfunk mit Luftstörungen). Trotzdem kann natürlich eine Tonblende eingefügt werden, die ausgangsseitig angeschlossen werden sollte (Parallelkondensatoren). Auch hier ist eine dreistufige Regelung ausreichend.

Fritz Kühne

Beseitigung des Kopiereffektes durch selektive Löschung

Der Kopiereffekt [1] bewirkt, daß beim Aufwickeln eines Magnettonbandes die aufgebrachte Magnetisierung insbesondere bei großen Amplituden und niedrigen Frequenzen auf die umgebenden Bandlagen einwirkt und dabei gewissermaßen „abfärbt". Dies äußert sich in Vor- und Nachechos. Die Erscheinung wird bei längerer Lagerung stärker, vor allem dann, wenn das Band höheren Temperaturen oder Wechselfeldern ausgesetzt war. Da der Effekt stark vom Bandmaterial abhängig ist, hat man es bisher versucht, ihn von dieser Seite her zu bekämpfen. Es gibt aber auch Möglichkeiten, den Kopiereffekt geräteseitig stark zu schwächen [2].

Die Löschbarkeit [3] einer Aufnahme hängt sehr stark davon ab, wie groß der Hf-Vormagnetisierungsstrom bei der Aufnahme war. Je größer der Vormagnetisierungsstrom, desto schwerer ist es, eine Aufnahme später zu löschen. Da der Kopiereffekt gewissermaßen eine Aufnahme ohne Vormagnetisierung darstellt, muß diese auch wesentlich leichter zu löschen sein als die Aufnahme selbst. Diese Tatsache gibt tatsächlich die Möglichkeit [4, 5], das kopierte unerwünschte Signal so weit zu schwächen, daß es nicht mehr stört.



Dämpfungsverhältnis zwischen Aufnahme und kopiertem Signal bei Nachlöschung mit verschiedenen Anordnungen (Scotch Band 111, etwa BASF - LGH)

Das Prinzip einer solchen Anordnung wäre klar. Während des Abspielvorgangs muß das Band ein schwaches Löschfeld durchlaufen, das das kopierte Signal beseitigt, die Aufnahme jedoch nicht schwächt. Es wurde gefunden [2], daß mit einem Löschstrom von etwa $^1/_{10}$ des Vormagnetisierungsstromes das kopierte Signal um etwa 6 bis 8 db geschwächt wird, ohne daß ein Einfluß auf den Pegel der Aufnahme festzustellen war. Bei der Erhöhung des Löschstroms ergibt sich bei einer Schwächung des kopierten Signals von 10 bis 12 db eine Schwächung der Aufnahme um etwa 1 db.

Die Löschung erfolgt leider nicht ganz frequenzunabhängig, auch in bezug auf die Aufnahme. Sie hängt stark von der Art des Löschfeldes und damit vom Kopf ab, der zur Löschung benutzt wird. Es hat sich gezeigt, daß die hohen Frequenzen durch das Löschfeld mehr geschwächt werden als die tiefen. Dies ist um so unangenehmer, als gerade die Tiefen mehr durchkopiert werden als die hohen Töne. Durch entsprechende Bemessung des Löschkopfes kann man die Frequenzabhängigkeit jedoch stark vermindern. Da die Schwächung zudem konstant ist, kann man sie durch entsprechende Entzerrung des Aufnahme- oder Wiedergabeverstärkers wieder ausgleichen.

Das Ergebnis von Löschversuchen [2] mit drei verschiedenen Löschanordnungen zeigt das **Bild**. Es wurden benutzt: 1. Normaler Aufnahmekopf, Spaltbreite = 25 µ. 2. Löschkopf, Spaltbreite = 500 µ. 3. Mit Netzfrequenz gespeiste Spule, Innendurchmesser = 12 mm, Außendurchmesser = 35 mm, Länge = 12 mm.

Bei einem 1-kHz-Signal zeigten sich keine Unterschiede zwischen den drei beschriebenen Anordnungen, im Gegensatz zu einem 15-kHz-Signal. Die Spule ergab die geringste Schwächung, jedoch wird sie für eine praktische Anwendung wohl kaum in Frage kommen, da das Einfädeln des Bandes zu unbequem ist. In der Praxis wird man daher den Löschkopf bevorzugen, der bei den modernen Geräten ohnehin vorhanden ist.

Ein weiterer Punkt ist zu beachten: Beim Löschen des kopierten Signals können unter Umständen Verzerrungen [6] auftreten, insbesondere bei großen Amplituden. Der Löschvorgang ist also offenbar nicht nur frequenz-, sondern auch amplitudenabhängig.

Schließlich ist noch zu berücksichtigen, daß die einmalige Löschung des kopierten Signals nicht genügt, da eine Kopierung praktisch bei jedem Auf- und Abwickeln des Bandes stattfindet. Die selektive Löschung muß daher bei jedem Abspielen durchgeführt werden. Bekanntlich wird die Aufnahme nur beim ersten Durchlauf vom Löschfeld geschwächt, sofern dieses gleich stark bleibt. Das kopierte Signal wird jedoch jedesmal erneut gelöscht, da es ja zwischen zwei aufeinander folgenden Löschungen wieder neu entstanden ist.

Ungeachtet der Tatsache, daß auch der beschriebenen Methode noch Mängel anhaften, ist sie in der Praxis von großem Nutzen, wenn sie auch wohl hauptsächlich für Studioanlagen in Frage kommt. hle.

Literatur:

1. W. Lippert, Elektrotechnik 1, August 1947, S. 57.

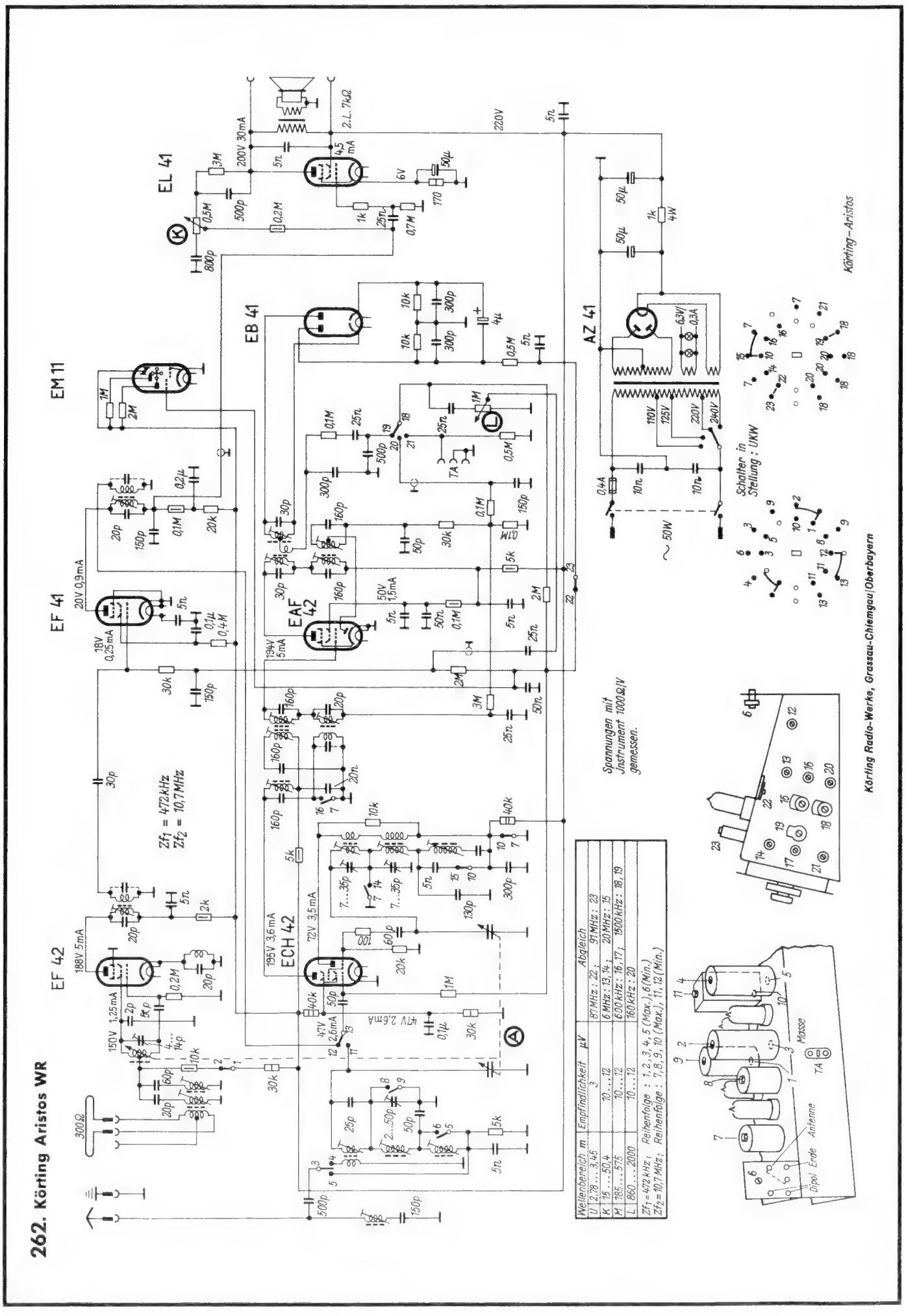
2. R. Herr und R. A. v. Behren, Electronics, August 1952, S. 114/115.

3. R. Herr, B. F. Murphey und W. W. Wetzel, Jour. SMPE, 52, Jan. 1949, S. 77.

4. E. D. Daniel u. P. E. Axon, B.B.C. Quart. 5, Winter 50/51, S. 241.

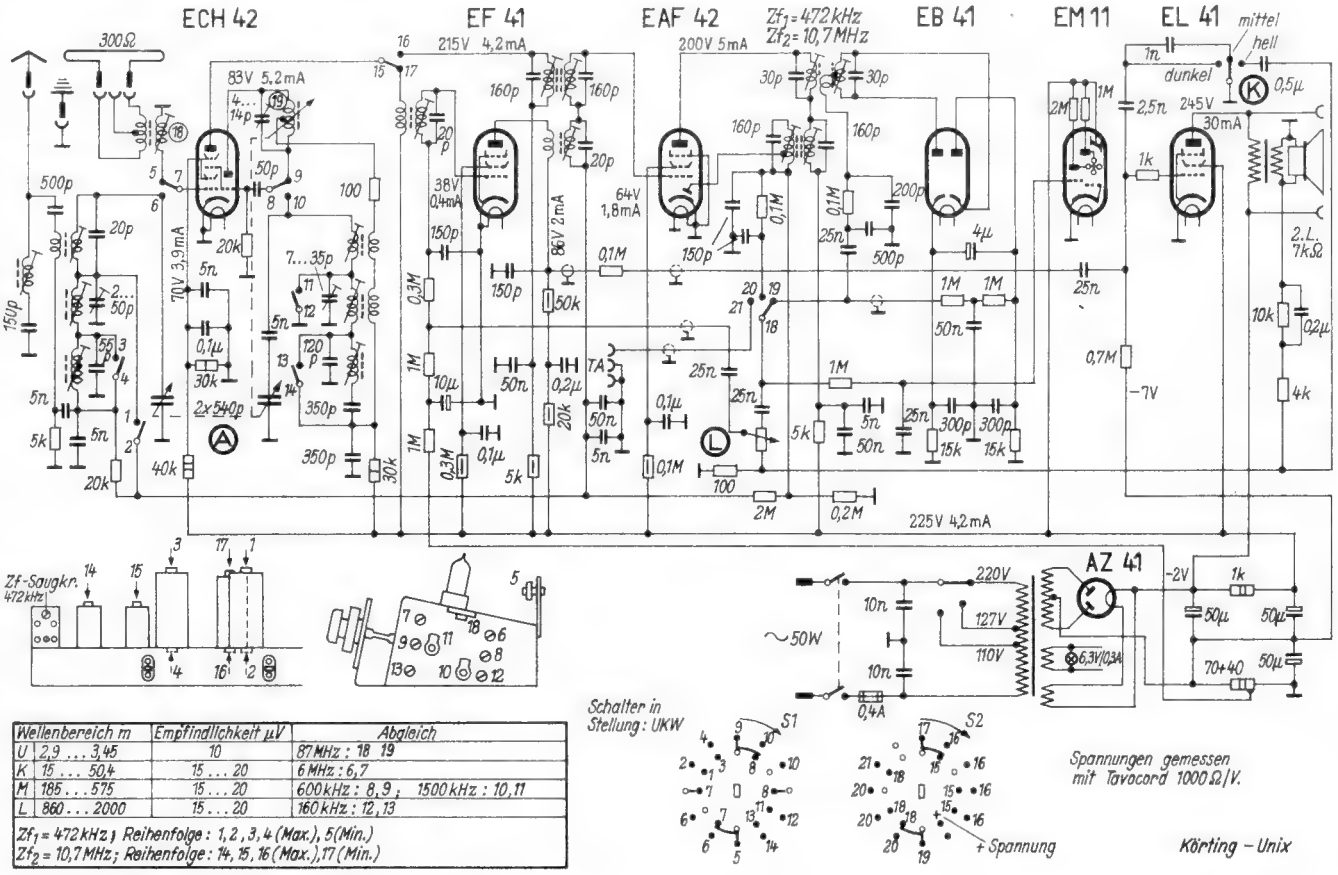
5. L. Wiggins, Convention of SMPTE, Hollywood, Okt. 51.

6. K. Schwarz, Frequenz Bd. 6, Februar 1952, S. 37/44.


262. Körting Aristos WR
EF 42
EF 41
EM 11
EL 41
EB 41
EAF 42
ECH 42
AZ 41
Zf1 = 472 kHz
Zf2 = 10,7 MHz
Spannungen mit Instrument 1000 Ω/V gemessen.
Schalter in Stellung: UKW
Körting-Aristos
Masse
Dipol Erde Antenne
Körting Radio-Werke, Grassau-Chiemgau/Oberbayern
Wellenbereich m | Empfindlichkeit µV | Abgleich
U 2,78 ... 3,45 | 3 | 87 MHz: 22; 91 MHz: 23
K 15 ... 50,4 | 10 ... 12 | 6 MHz: 13, 14; 20 MHz: 15
M 185 ... 575 | 10 ... 12 | 600 kHz: 16, 17; 1500 kHz: 18, 19
L 860 ... 2000 | 10 ... 12 | 160 kHz: 20
Zf1 = 472 kHz; Reihenfolge: 1, 2, 3, 4, 5 (Max.), 6 (Min.)
Zf2 = 10,7 MHz; Reihenfolge: 7, 8, 9, 10 (Max.), 11, 12 (Min.)

5. 12. 1952

263. Körting Unix WR

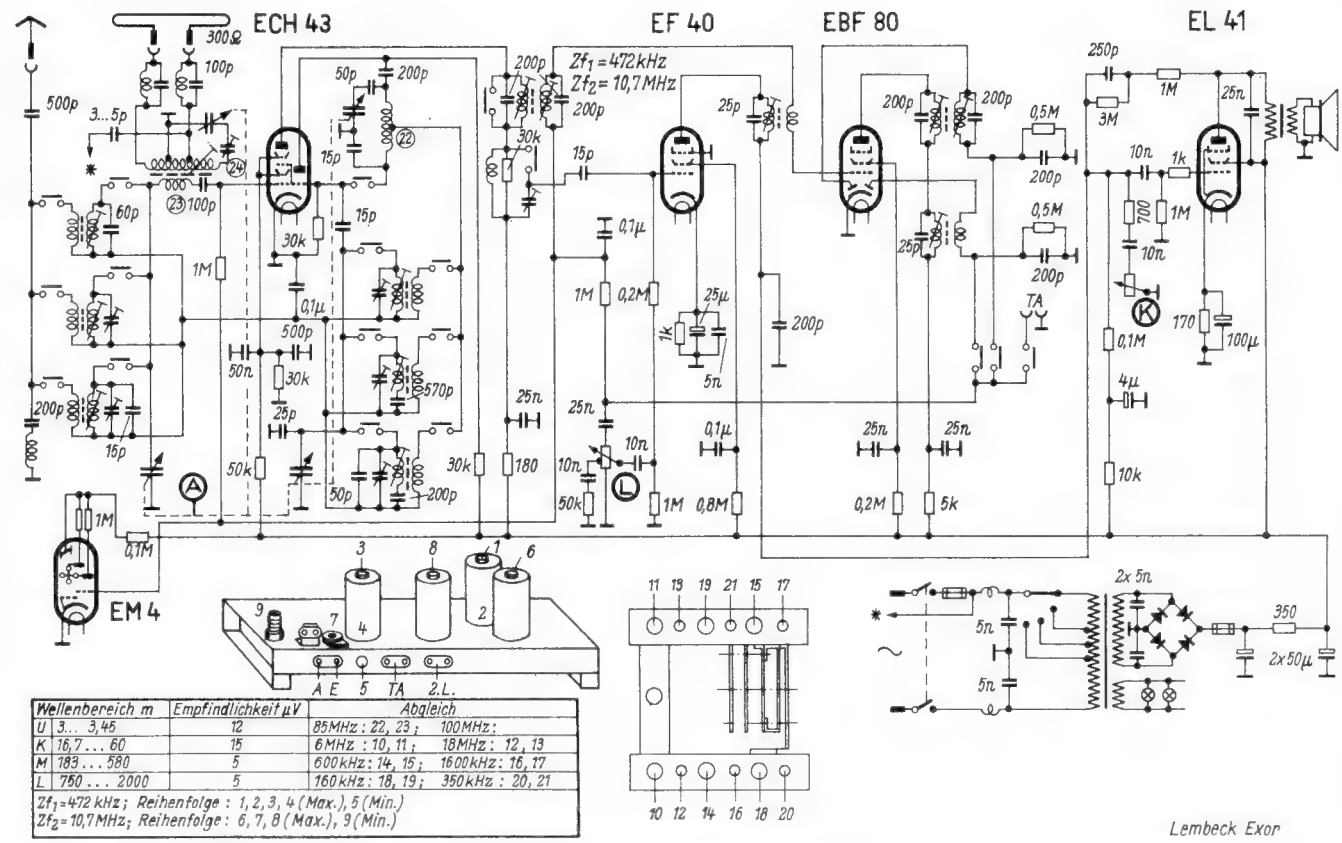


Wellenbereich m		Empfindlichkeit µV	Abgleich
U	2,9 ... 3,45	10	87 MHz : 18 19
K	15 ... 50,4	15 ... 20	6 MHz : 6,7
M	185 ... 575	15 ... 20	600 kHz : 8, 9 ; 1500 kHz : 10, 11
L	860 ... 2000	15 ... 20	160 kHz : 12, 13

Zf_1 = 472 kHz; Reihenfolge: 1, 2, 3, 4 (Max.), 5 (Min.)
Zf_2 = 10,7 MHz; Reihenfolge: 14, 15, 16 (Max.), 17 (Min.)

Körting Radio-Werke, Grassau-Chiemgau/Oberbayern

264. Lembeck Exor

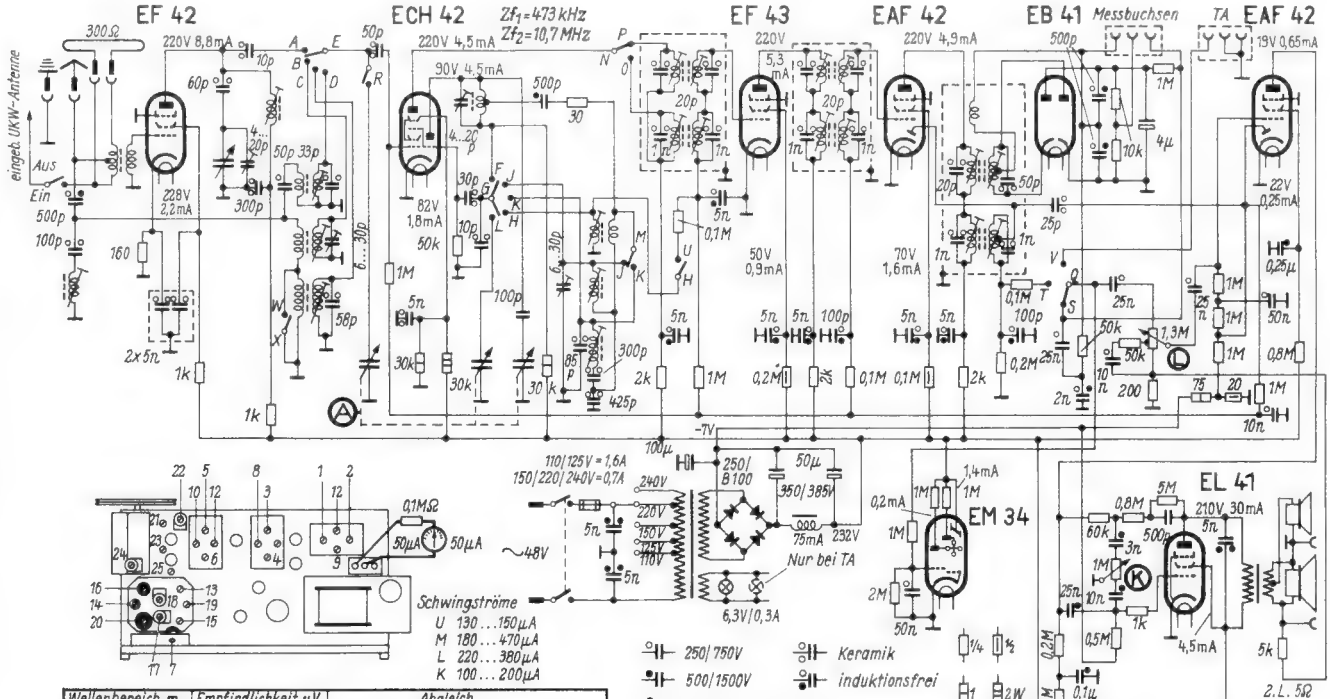


Wellenbereich m		Empfindlichkeit µV	Abgleich
U	3... 3,45	12	85 MHz : 22, 23 ; 100 MHz :
K	16,7 ... 60	15	6 MHz : 10, 11 ; 18 MHz : 12, 13
M	183 ... 580	5	600 kHz : 14, 15 ; 1600 kHz : 16, 17
L	750 ... 2000	5	160 kHz : 18, 19 ; 350 kHz : 20, 21

Zf_1 = 472 kHz; Reihenfolge: 1, 2, 3, 4 (Max.), 5 (Min.)
Zf_2 = 10,7 MHz; Reihenfolge: 6, 7, 8 (Max.), 9 (Min.)

Lembeck Radio-Werke, Braunschweig, Fallersleben torwall 8

265. Loewe-Opta 4852 W (Rheinland 52)



Wellenbereich m		Empfindlichkeit µV	Abgleich
U	3 ... 3,45	——	88 MHz : 21; 91 MHz : 25; 100 MHz : 22, 23, 24
K	16,5 ... 51	——	7,2 MHz : 13, 14
M	185 ... 582	——	600 kHz : 15, 16; 1500 kHz : 17, 18
L	860 ... 2027	——	170 kHz : 19, 20

Zf1=473 kHz ; Reihenfolge : 1, 2, 3, 4, 5, 6 (Max 1)), 7 (Min.)
Zf2=10,7 MHz ; Reihenfolge : 8, 9, 10, 11 (Max 2)), 12 (Null)
1) = Nachbarkreis mit 3kΩ dämpfen! 2) = Nachbarkreis mit 1kΩ dämpfen

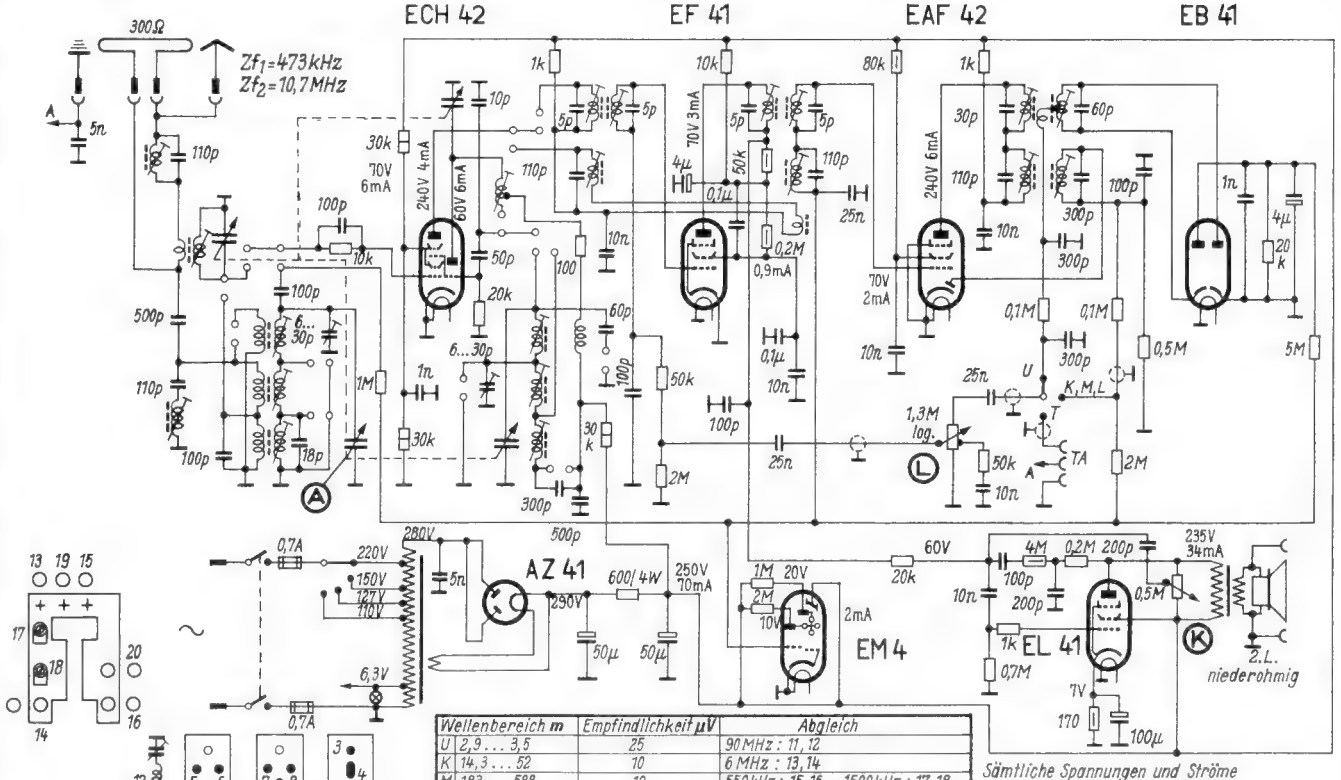
	E-A	E-B	E-C	E-D	E-R	G-F	G-J	G-K	G-H	G-L	M-J	M-K	N-O	N-P	H-U	Q-V	Q-T	Q-S	W-X
U	•					•												•	
M		•			•		•			•		•	•				•		•
L			•		•			•		•	•		•				•		
K				•	•				•	•			•				•		
T						•									•	•			

Werte gemessen auf Stellung UKW mit Jnstrument 333Ω/V Spannungen gegen Masse auf 300-V-Bereich

Loewe Rheinland 52

Opta-Spezial GmbH, Düsseldorf-Heerdt, Wiesenstraße 19-21

266. Loewe Opta 8652 W (Planet 52)



Wellenbereich m		Empfindlichkeit µV	Abgleich
U	2,9 ... 3,5	25	90 MHz : 11, 12
K	14,3 ... 52	10	6 MHz : 13, 14
M	183 ... 588	10	550 kHz : 15, 16; 1500 kHz : 17, 18
L	730 ... 2010	10	200 kHz : 19, 20

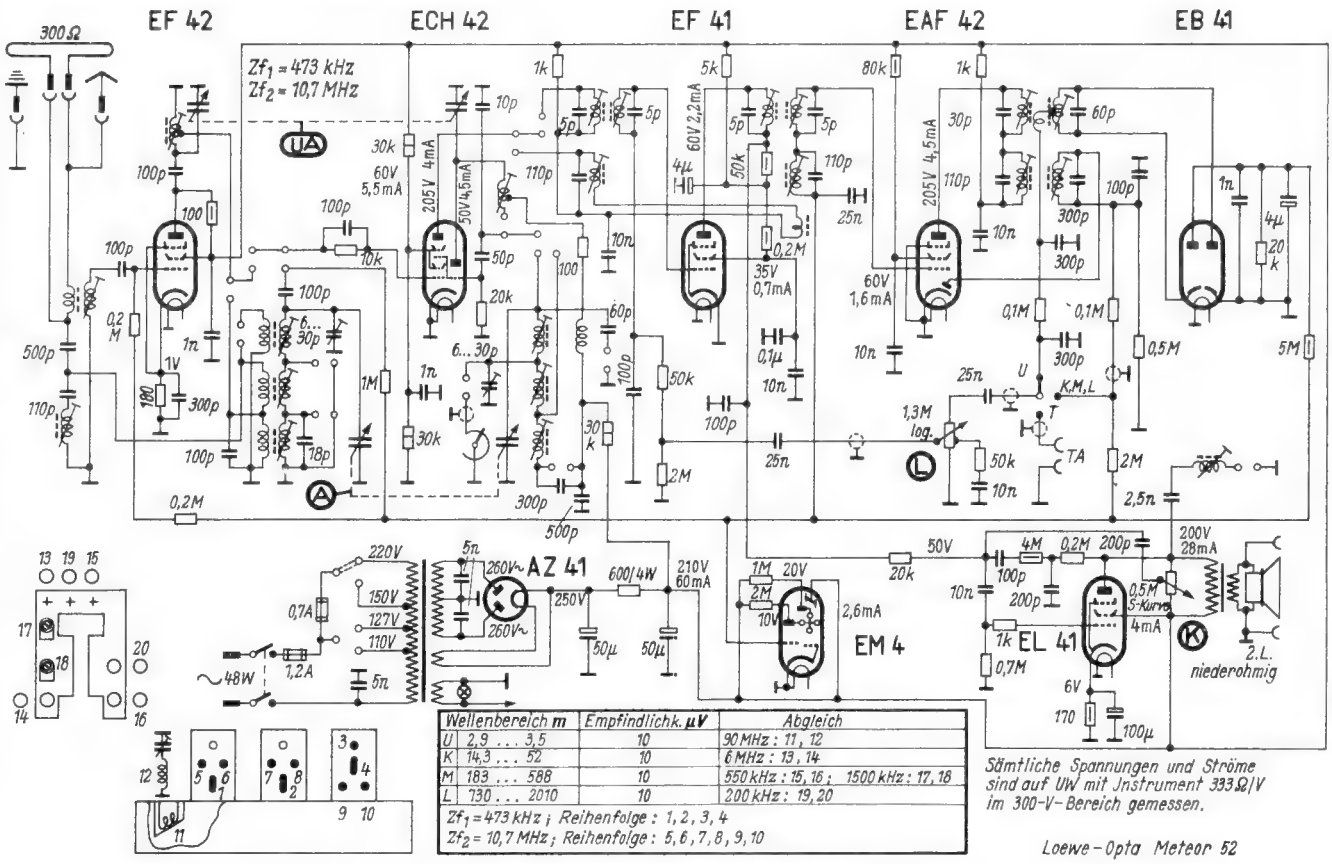
Zf1=473 kHz ; Reihenfolge : 1, 2, 3, 4
Zf2=10,7 MHz ; Reihenfolge : 5, 6, 7, 8, 9, 10

Sämtliche Spannungen und Ströme bei UKW mit Jnstrument 333Ω/V im 300-V-Bereich gemessen.

Loewe Opta Planet 52 W

Loewe-Opta AG, Werk Kronach, Industriestraße 1

267. Loewe-Opta 9652 W (Meteor 52)



Wellenbereich m	Empfindlichk. µV	Abgleich
U 2,9 ... 3,5	10	90 MHz: 11, 12
K 14,3 ... 52	10	6 MHz: 13, 14
M 183 ... 588	10	550 kHz: 15, 16; 1500 kHz: 17, 18
L 730 ... 2010	10	200 kHz: 19, 20

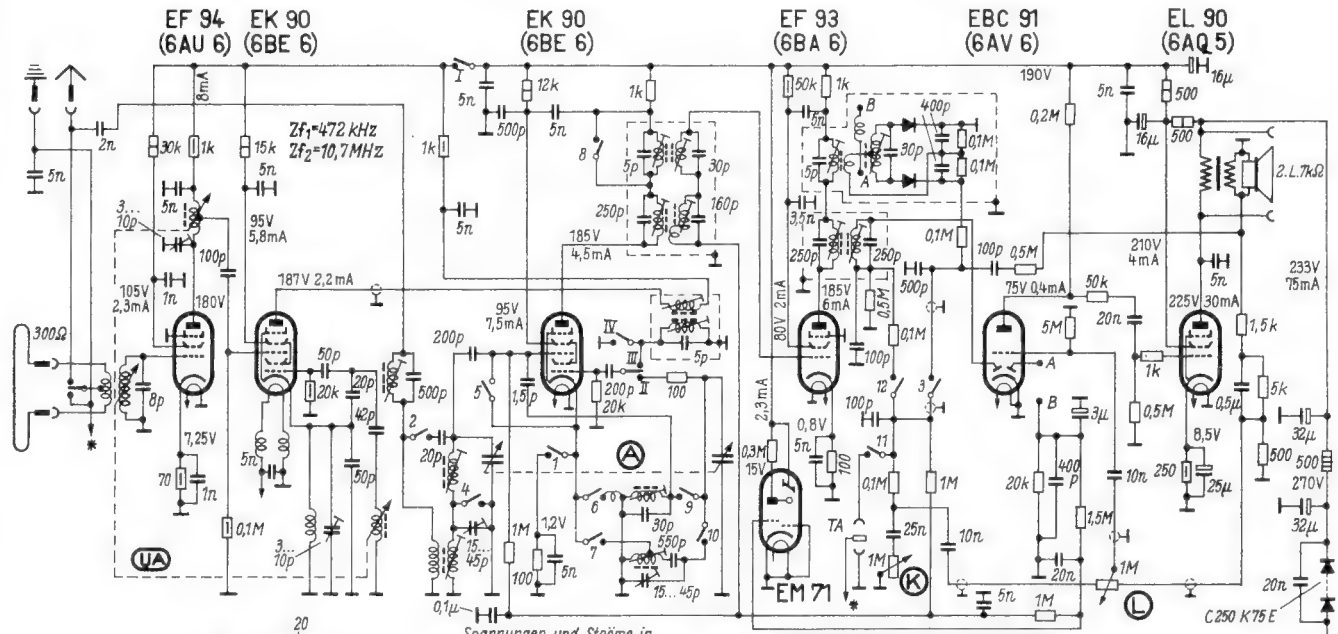
Zf1 = 473 kHz; Reihenfolge: 1, 2, 3, 4
Zf2 = 10,7 MHz; Reihenfolge: 5, 6, 7, 8, 9, 10

Sämtliche Spannungen und Ströme sind auf UW mit Instrument 333 Ω/V im 300-V-Bereich gemessen.

Loewe-Opta Meteor 52

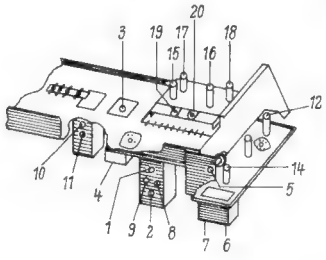
Loewe-Opta AG, Werk Kronach, Industriestraße 1

268. Lorenz Säntis 52 K



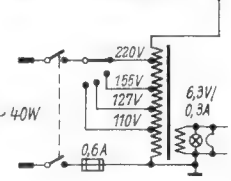
Spannungen und Ströme in Stellung UKW mit UVA 833 Ω/V bei 220V Netzspannung gemessen.

	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	I	II	III	IV
U								•		•		•		•		•
K	•			•	•			•		•		•		•		•
M	•		•		•									•		
T		•			•			•					•			



Wellenbereich m	Empfindlichk. µV	Abgleich
U 3 ... 3,5	10	92 MHz: 12, 13[1], 14
K 16,2 ... 52	10	6 MHz: 15, 16
M 183 ... 588	12	555 kHz: 17, 18; 1420 kHz: 19, 20
L 732 ... 2070	15	Nur bei Säntis 52 L statt KW

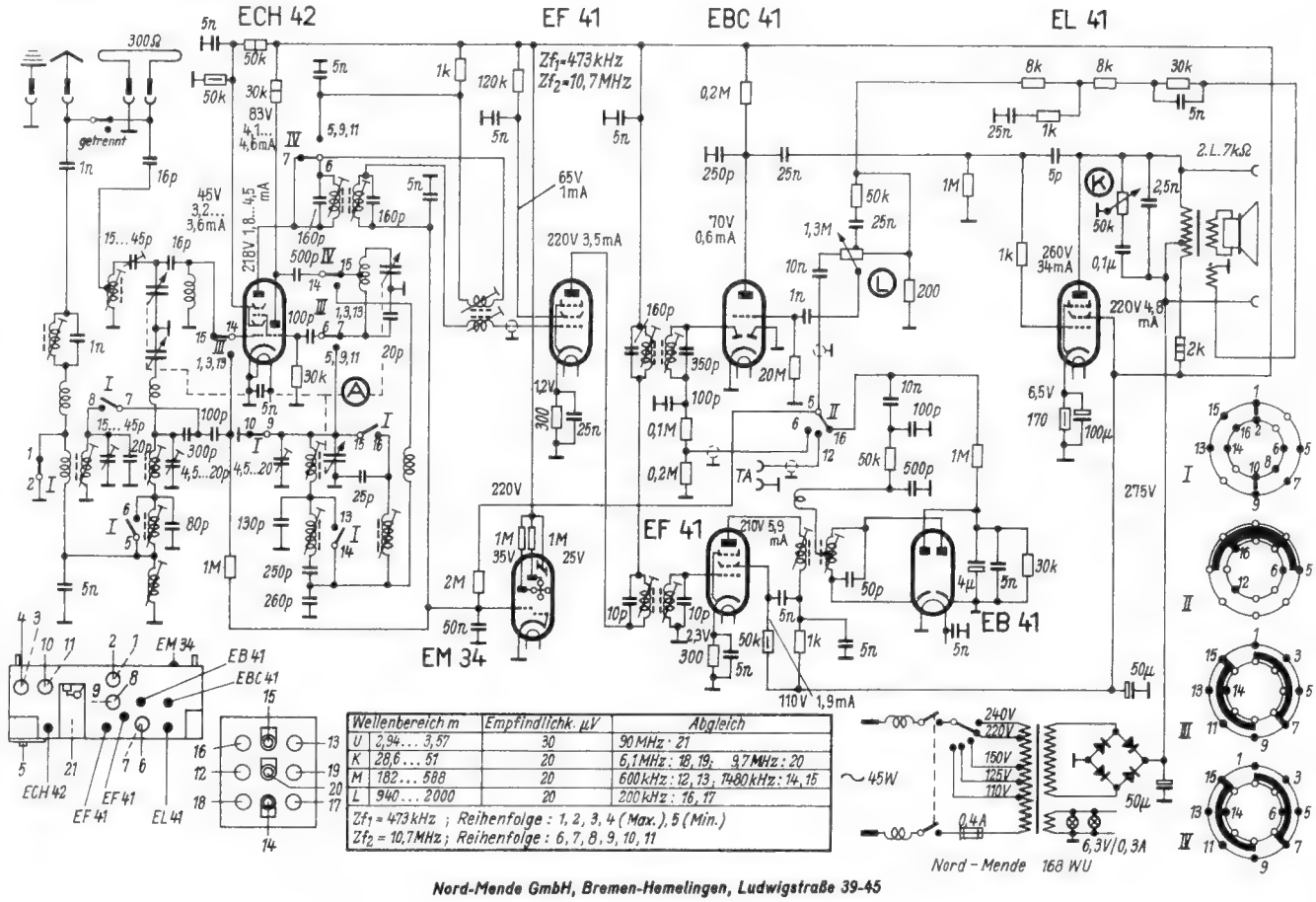
Zf1 = 472 kHz; Reihenfolge: 1, 2, 3, 4 (Max.), 5 (Min.)
Zf2 = 10,7 MHz; Reihenfolge: 6, 7, 8, 9, 10, 11 [1] = Loch in der Abstimmbrücke



Lorenz Säntis 52 K

C. Lorenz AG, Stuttgart-Zuffenhausen, Hellmuth-Hirth-Straße 41

269. Nord-Mende 168 WU

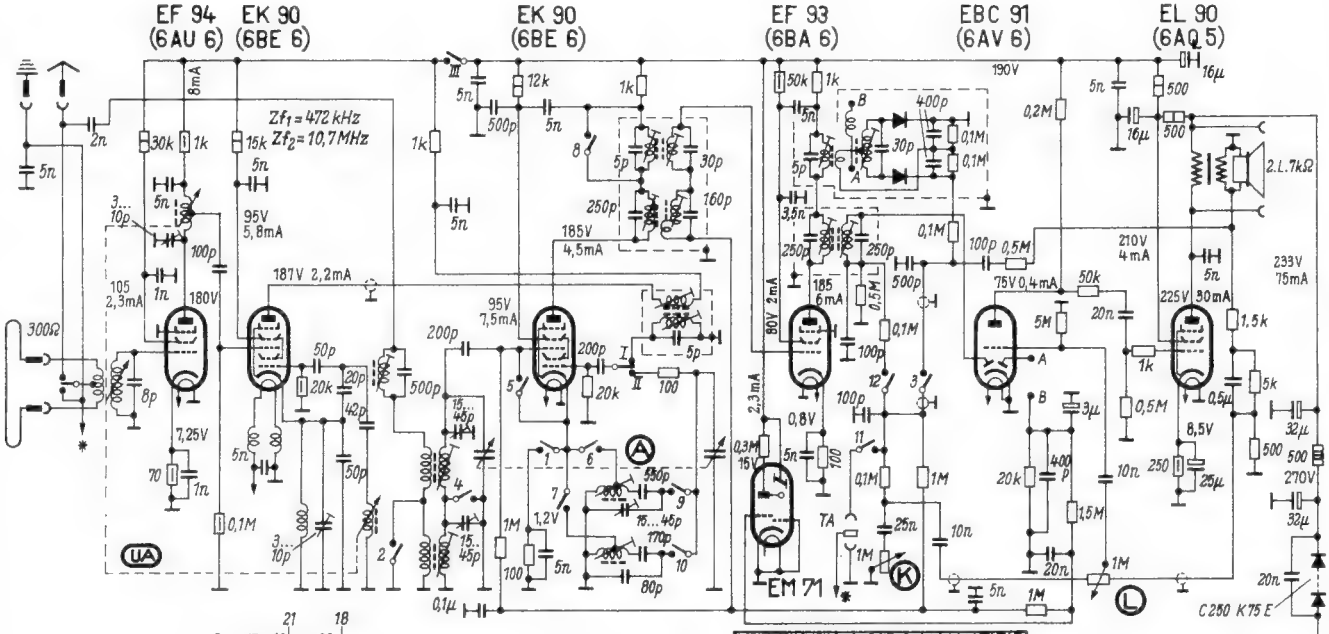


Wellenbereich m		Empfindlichk. µV	Abgleich
U	2,94 ... 3,57	30	90 MHz : 21
K	28,6 ... 51	20	6,1 MHz : 18, 19; 9,7 MHz : 20
M	182 ... 588	20	600 kHz : 12, 13; 1480 kHz : 14, 15
L	940 ... 2000	20	200 kHz : 16, 17

Zf_1 = 473 kHz ; Reihenfolge : 1, 2, 3, 4 (Max.), 5 (Min.)
Zf_2 = 10,7 MHz ; Reihenfolge : 6, 7, 8, 9, 10, 11

Nord-Mende GmbH, Bremen-Hemelingen, Ludwigstraße 39-45

270. Schaub Koralle 53



Spannungen und Ströme in Stellung UKW mit UVA 833Ω/V bei 220V Netzspannung gemessen

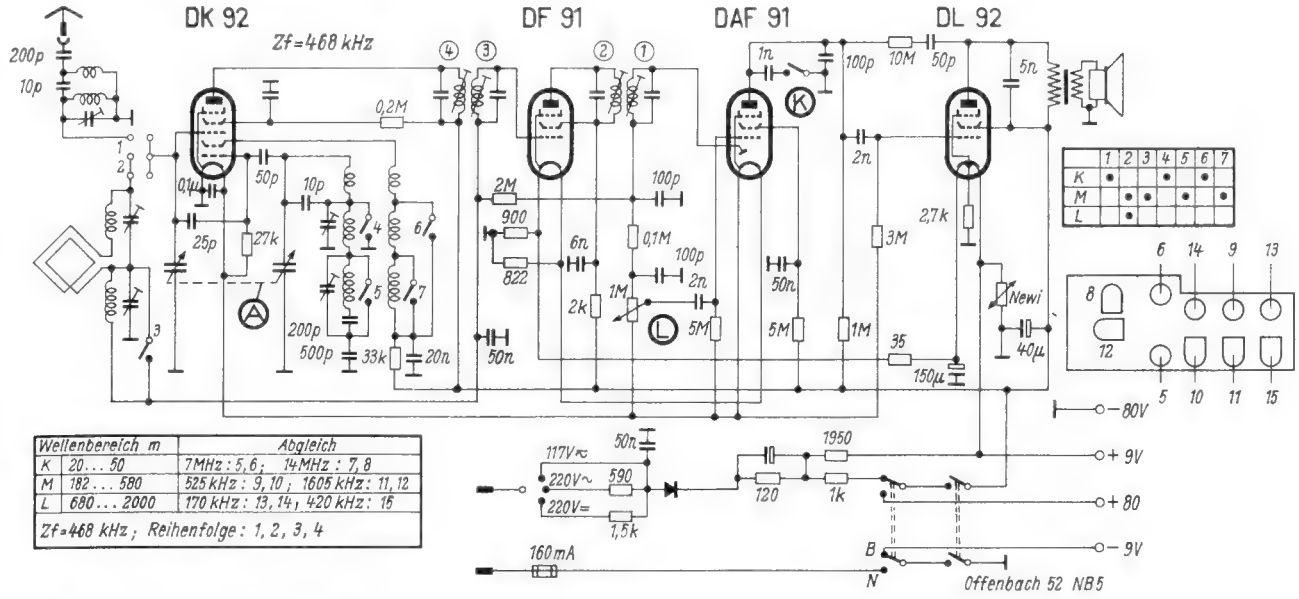
	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	II	I	I
U								•		•		•	•		•
M	•			•		•		•		•				•	
L			•		•	•								•	
T		•			•		•								

Wellenbereich m		Empfindlichk. µV	Abgleich
U	3 ... 3,5	10	92 MHz : 12, 13¹), 14
M	185 ... 588	12	555 kHz : 15, 16; 1420 kHz : 17, 18
L	732 ... 2070	15	170 kHz : 19, 20; 350 kHz : 21

Zf_1=472 kHz; Reihenfolge : 1, 2, 3, 4 (Max.), 5 (Min.)
Zf_2=10,7 MHz; Reihenfolge : 6, 7, 8, 9, 10, 11 ¹)=Loch in der Abstimmbrücke

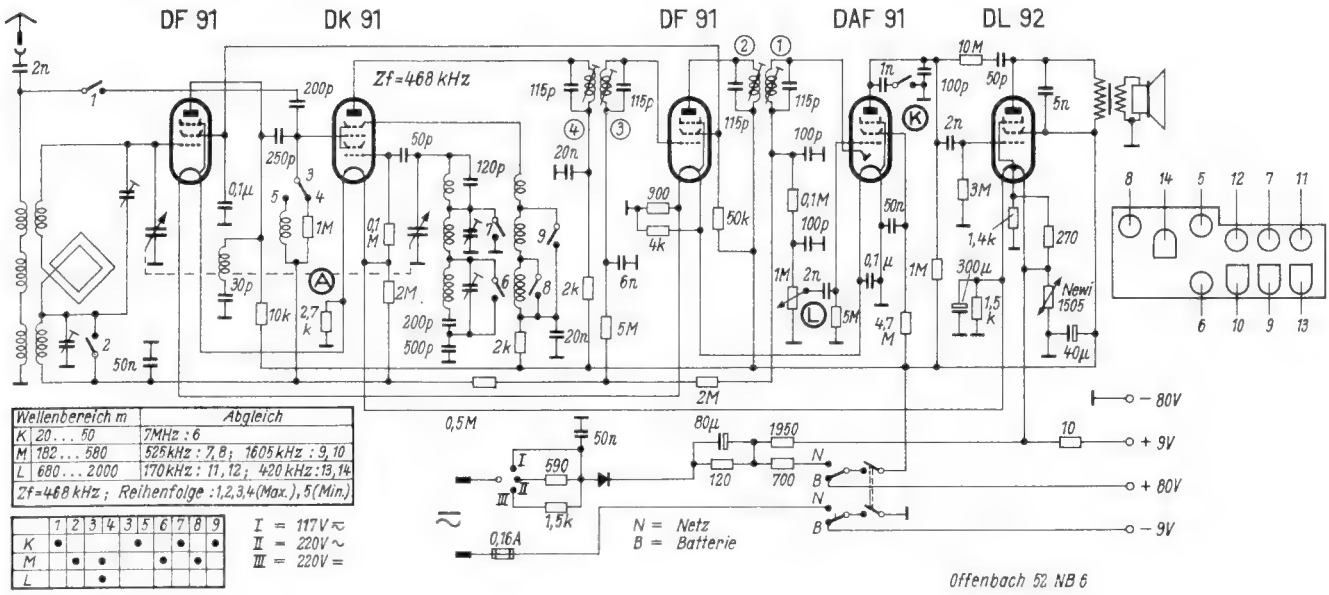
Schaub-Apparatebau GmbH, Pforzheim, Östliche Karl-Friedrich-Straße 132

271. Akkord-Offenbach NB 5



Wellenbereich m		Abgleich
K	20 ... 50	7MHz : 5,6 ; 14MHz : 7,8
M	182 ... 580	525 kHz : 9,10 ; 1605 kHz : 11,12
L	680 ... 2000	170 kHz : 13,14 ; 420 kHz : 15
Zf=468 kHz ; Reihenfolge : 1, 2, 3, 4		

272. Akkord-Offenbach NB 6

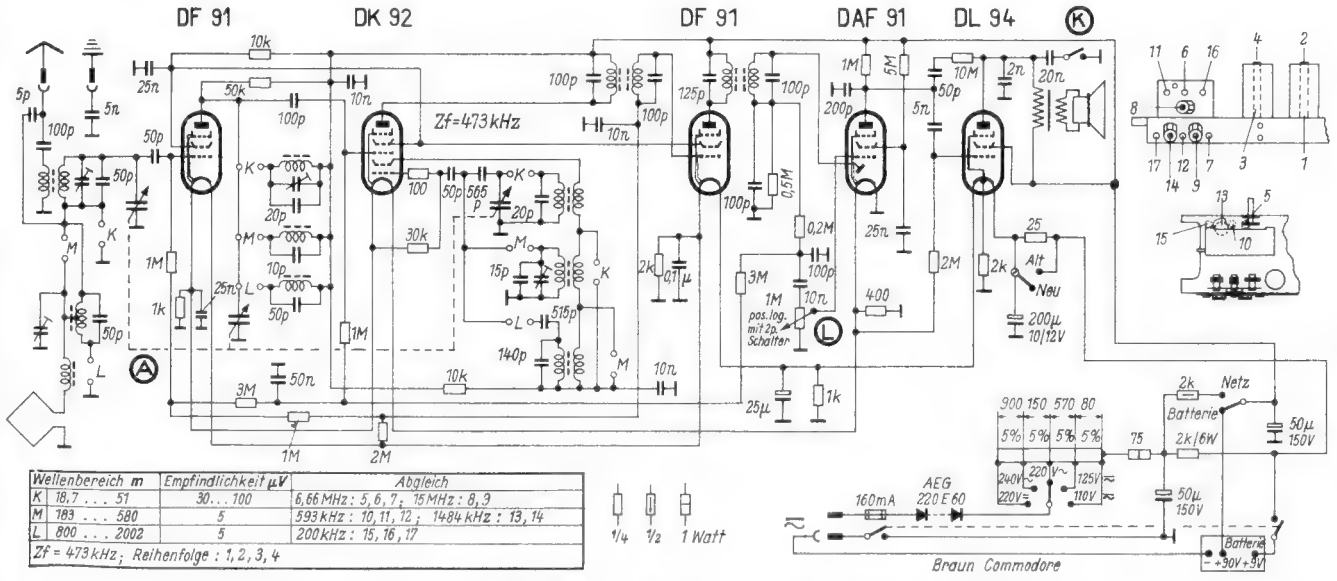


Wellenbereich m		Abgleich
K	20 ... 50	7MHz : 6
M	182 ... 580	525 kHz : 7,8 ; 1605 kHz : 9,10
L	680 ... 2000	170 kHz : 11,12 ; 420 kHz : 13,14
Zf=468 kHz ; Reihenfolge : 1,2,3,4 (Max.), 5 (Min.)		

	1	2	3	4	3	5	6	7	8	9
K						•		•		•
M		•		•			•		•	
L				•						

I = 117V ≂
II = 220V ~
III = 220V =

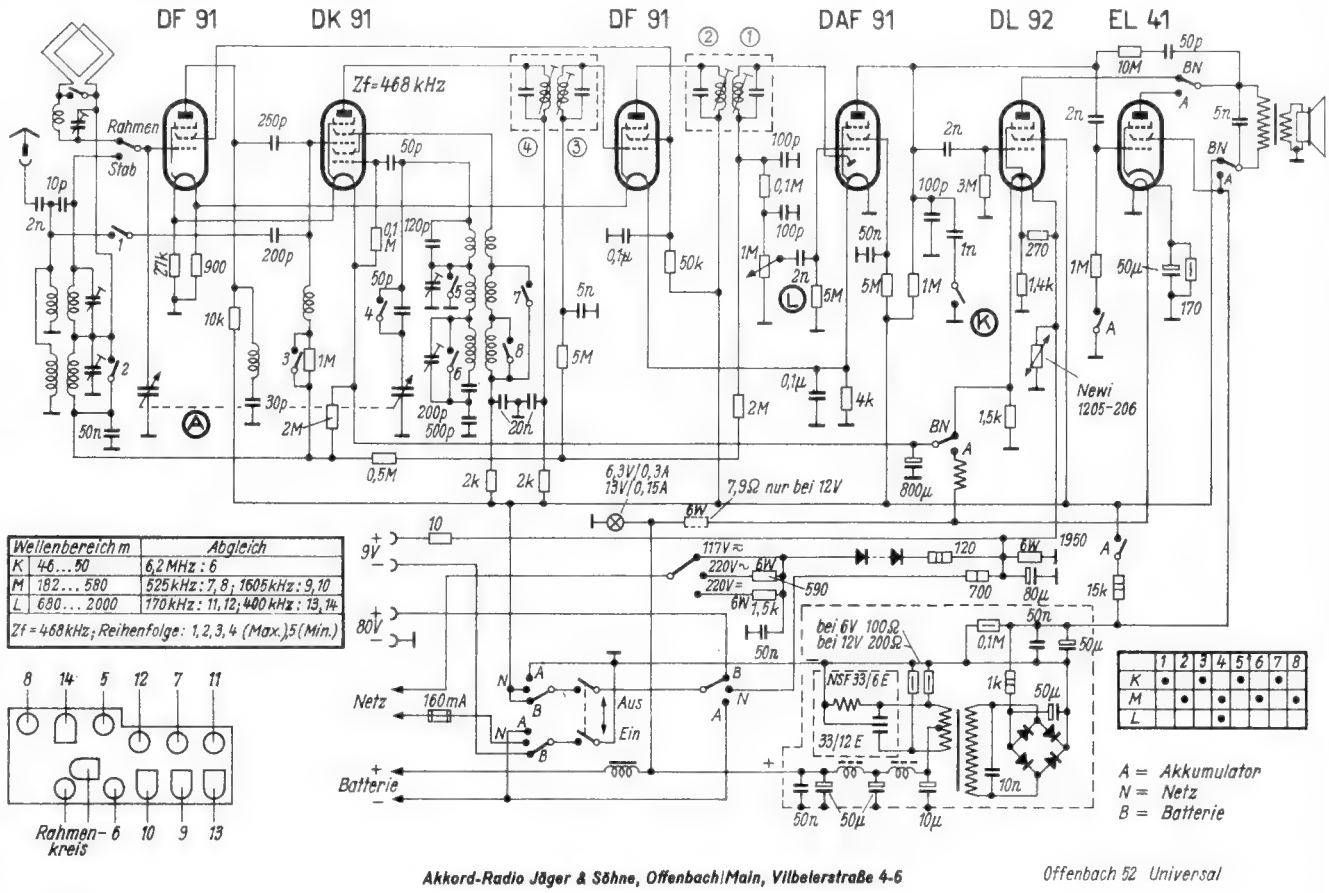
273. Braun Commodore



Wellenbereich m		Empfindlichkeit µV	Abgleich
K	18,7 ... 51	30 ... 100	6,66 MHz : 5,6,7 ; 15 MHz : 8,9
M	183 ... 580	5	593 kHz : 10,11,12 ; 1484 kHz : 13,14
L	800 ... 2002	5	200 kHz : 15,16,17
Zf = 473 kHz ; Reihenfolge : 1, 2, 3, 4			

Max Braun, Frankfurt/Main, Rüsselsheimer Straße 22

274. Akkord-Offenbach 52 Universal



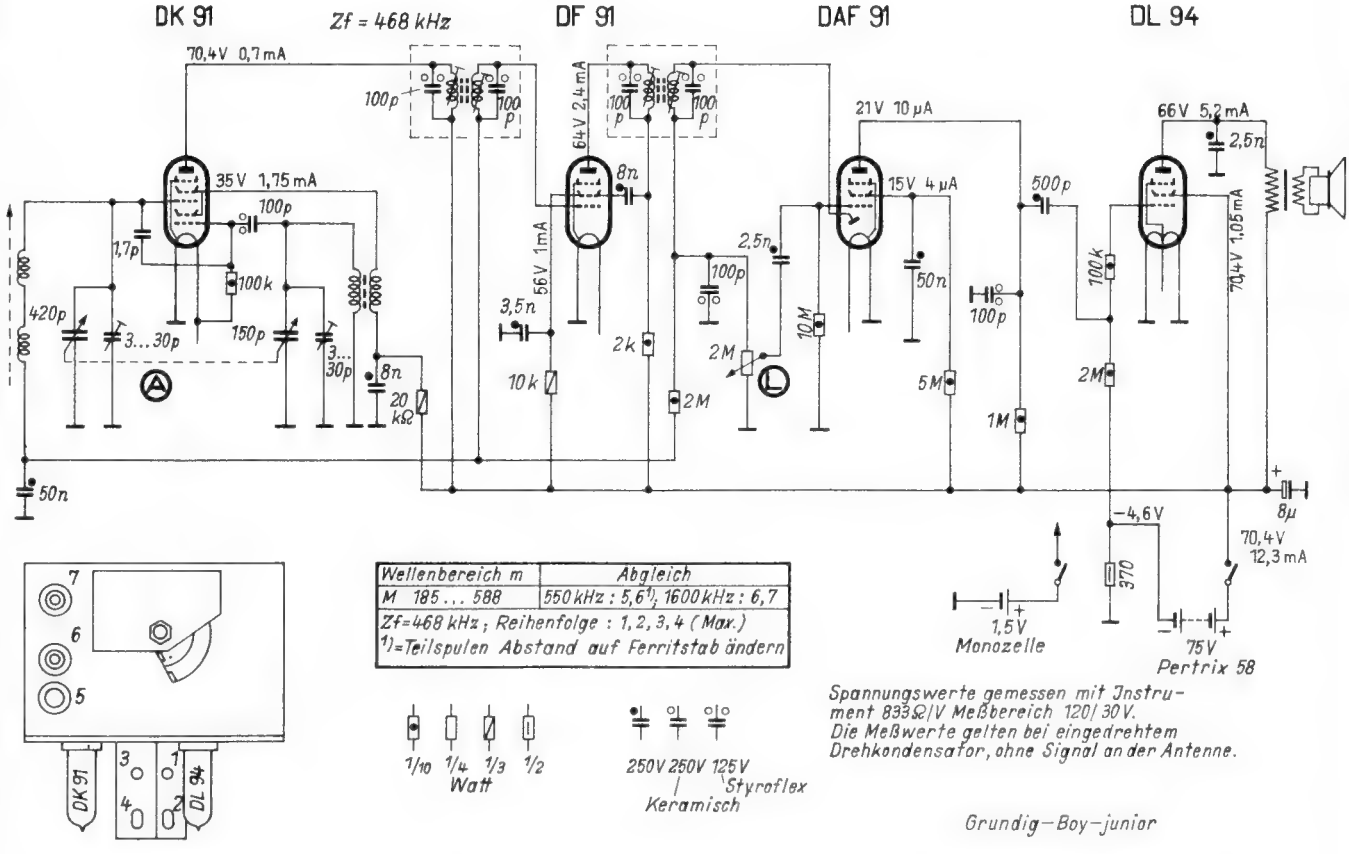
Wellenbereich m		Abgleich
K	46...50	6,2 MHz : 6
M	182...580	525 kHz : 7,8 ; 1605 kHz : 9,10
L	680...2000	170 kHz : 11,12; 400 kHz : 13,14
Zf = 468 kHz; Reihenfolge: 1,2,3,4 (Max.),5 (Min.)		

	1	2	3	4	5	6	7	8
K	•		•		•		•	
M		•		•		•		•
L				•				

Akkord-Radio Jäger & Söhne, Offenbach/Main, Vilbelerstraße 4-6

Offenbach 52 Universal

275. Grundig Boy-junior



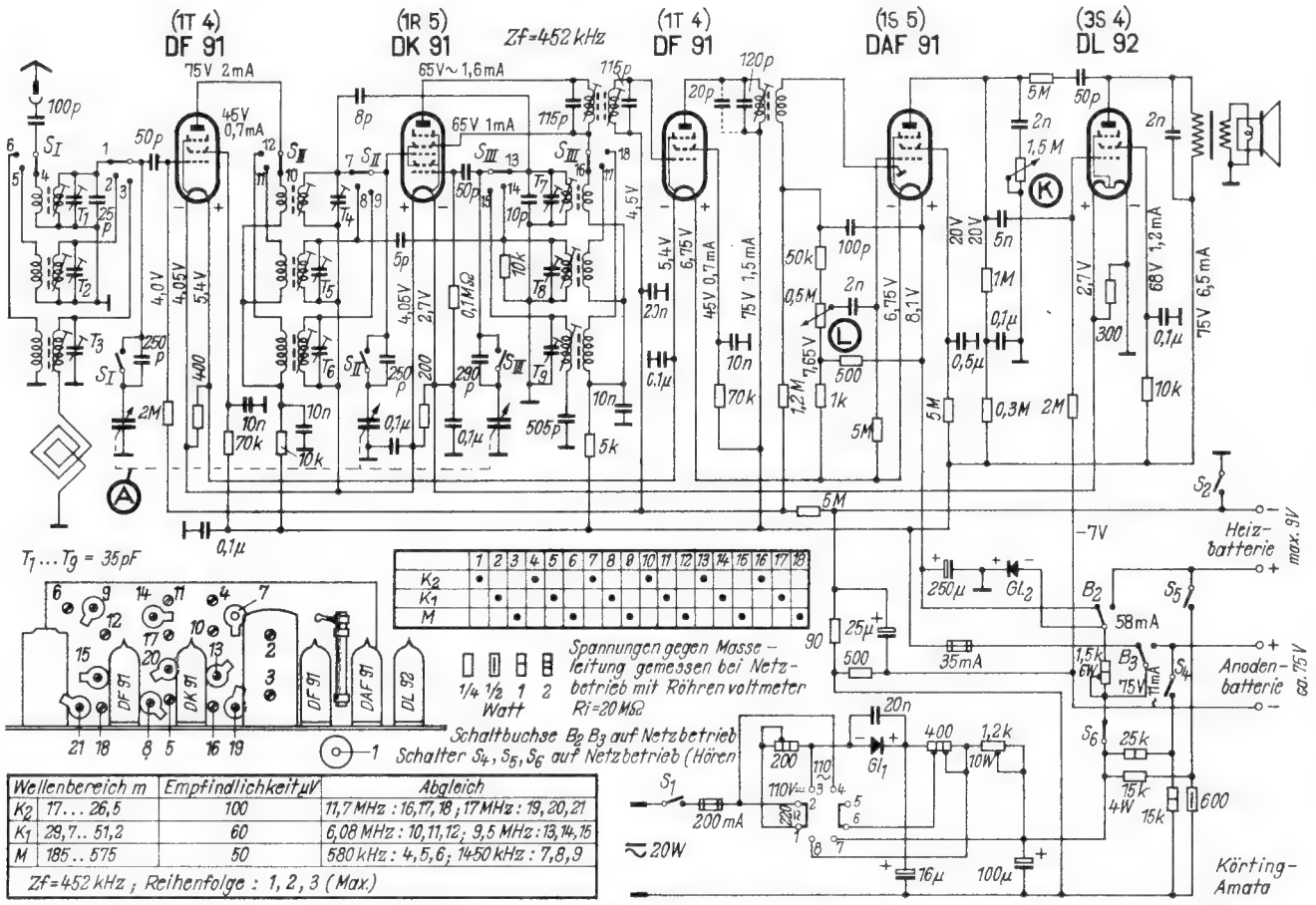
Wellenbereich m	Abgleich
M 185...588	550 kHz : 5,6[1]; 1600 kHz : 6,7
Zf=468 kHz; Reihenfolge: 1,2,3,4 (Max.)	
[1]=Teilspulen Abstand auf Ferritstab ändern	

Spannungswerte gemessen mit Instrument 833Ω/V Meßbereich 120/30V. Die Meßwerte gelten bei eingedrehtem Drehkondensator, ohne Signal an der Antenne.

Grundig-Boy-junior

Grundig Radio-Werke, Fürth/Bayern, Kurgartenstraße 37

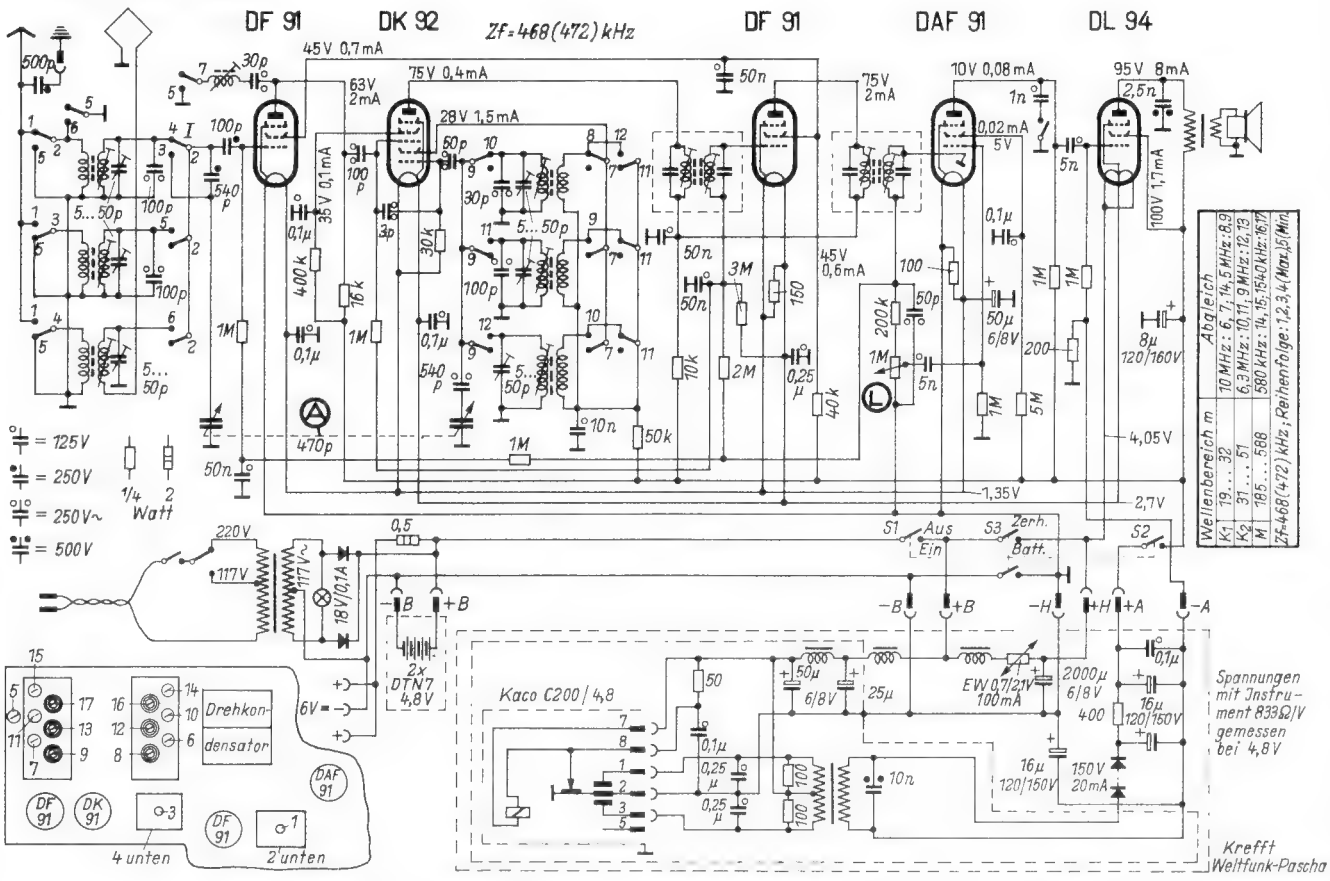
276. Körting Amata



Wellenbereich m		Empfindlichkeit µV	Abgleich
K2	17 ... 26,5	100	11,7 MHz : 16,17,18 ; 17 MHz : 19,20,21
K1	29,7 .. 51,2	60	6,08 MHz : 10,11,12 ; 9,5 MHz : 13,14,15
M	185 .. 575	50	580 kHz : 4,5,6 ; 1450 kHz : 7,8,9
Zf=452 kHz ; Reihenfolge : 1, 2, 3 (Max.)			

Körting Radio-Werke, Grassau-Chiemgau/Oberbayern

277. Krefft Pascha



Wellenbereich m		Abgleich
K1	19 ... 32	10 MHz : 6, 7, 14, 5 MHz : 8, 9
K2	31 ... 51	6,3 MHz : 10, 11, 9 MHz : 12, 13
M	185 ... 588	580 kHz : 14, 15; 1540 kHz : 16, 17
Zf=468(472) kHz ; Reihenfolge : 1, 2, 3, 4 (Max.), 5 (Min.)		

Krefft AG, Gevelsberg/Westfalen

Fernsehtechnik ohne Ballast

Eine Aufsatzreihe zur Einführung in die Fernsehtechnik, 12. Folge

Die nachstehende Folge bringt zunächst den Abschluß des Kapitels über die Mischstufe, um anschließend mit den Erörterungen über Fernseh-Zf-Verstärker zu beginnen

Bild 50. Pentoden-Mischstufe

Bereits beim UKW-Rundfunk werden additive Mischschaltungen bevorzugt, weil sich hierbei größere Überlagerungssteilheiten und geringeres Rauschen ergeben. Dies gilt noch mehr für Fernsehfrequenzen um 200 MHz. Grundsätzlich könnte man hier Schaltungen mit selbsterregter Mischröhre, etwa der EC 92, anwenden. Bei dem Preis eines Fernsehempfängers spielt jedoch ein zusätzliches Röhrensystem keine Rolle. In Deutschland werden daher ausschließlich getrennte Oszillatoren angewendet. Schwingungserzeugung und Mischung lassen sich hierbei unabhängig voneinander auf die günstigsten Werte einstellen. Die Schwingungen werden meist in einer kapazitiven Dreipunktschaltung nach Colpitts erzeugt. Als Spannungsteiler genügen die Streukapazitäten der Röhre.

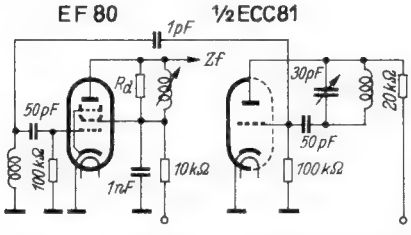


Bild 50. Additive Pentodenmischung mit getrenntem Oszillator

Das Bildbeispiel zeigt eine Pentodenmischstufe mit getrenntem Triodenoszillator. Die Oszilatorspannung wird über den 1-pF-Kondensator an das Steuergitter der Mischröhre geführt. Die Amplitude wird so gewählt, daß die Mischröhrenkennlinie voll durchgesteuert wird. Die Vorspannungen der Mischröhre und der Oszillatorröhre werden durch Gleichrichtung der Gitterwechselspannung erzeugt. Die Höhe der Vorspannung kann bei beiden Röhren in bekannter Weise durch Messen des Gitterstromes festgestellt werden.

Bild 51. Triode als Mischröhre

Die UKW-Doppeltriode ECC 81 eignet sich ebenfalls gut als Mischröhre. In der beistehenden Schaltung wird im Gegensatz zur vorhergehenden Schaltung die Vor-

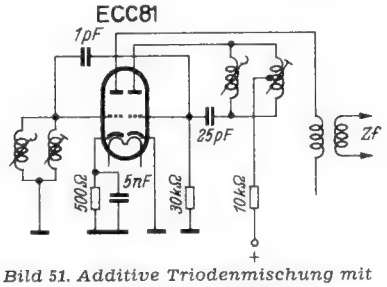


Bild 51. Additive Triodenmischung mit getrenntem Oszillator

spannung des Mischsystems durch einen Katodenwiderstand erzeugt. Durch seinen für die ECC 81 hohen Wert von 500 Ω arbeitet das System im unteren Knick, wie es für die additive Mischung Bedingung ist. Das (rechte) Oszillatorsystem erhält wie üblich seine Vorspannung mittels Gitterblock und Gitterableitwiderstand. Die Oszilatorspannung wird dem Mischsystem über einen kleinen Kondensator von 1 pF zugeführt.

Bild 52. Elektronische Mischung

Man kann auch ein besonderes Mischsystem anwenden[5]): Zwei Triodensysteme sind mit den Anoden und Katoden parallelgeschaltet. Die Eingangsspannung E wird dem linken, die Oszilatorspannung O dem rechten Steuergitter zugeführt. Es handelt sich also weder um eine additive noch um eine multiplikative Mischung, da die Elektronenströme getrennt gesteuert werden.

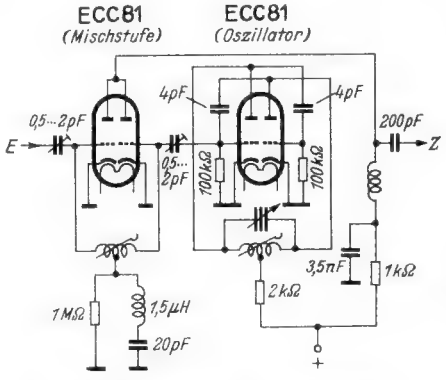


Bild 52. Doppeltrioden-Mischer mit Gegentakt-Oszillator

Die Zusammenführung und Mischung erfolgen erst im gemeinsamen Anodenstrom. Sicherung gegen Ausstrahlen der Oszilatorfrequenz mag der Grund für diese Schaltung gewesen sein. Darauf deuten auch verschiedene, in dem vereinfachten Schaltbild hier nicht wiedergegebene Abschirmungen hin. Der Serien-Resonanzkreis parallel zum 1-MΩ-Gitterableitwiderstand stellt einen Zf-Saugkreis dar.

Der Oszillator ist im Gegentakt geschaltet. Die wechselseitige Rückkopplung erfolgt durch die beiden 4-pF-Kondensatoren. Empfangs- und Oszilatorspannungen werden durch Trimmer auf die zur Mischung günstigsten Werte eingestellt. Die Gittervorspannungen der Misch- und Oszilatorstufe werden automatisch durch die Oszilatorwechselspannung erzeugt.

Abstimmsysteme

Durch die bevorstehende Verwendung der Frequenzen des Fernsehbandes I (41... 68 MHz) sind neue interessante Konstruktionen von Abstimmsystemen zu erwarten. Wir stellen daher dieses Thema vorerst zurück und verweisen auf die Arbeit „Kanalwähler für Fernsehempfänger", FUNKSCHAU 1952, Heft 18, S. 363.

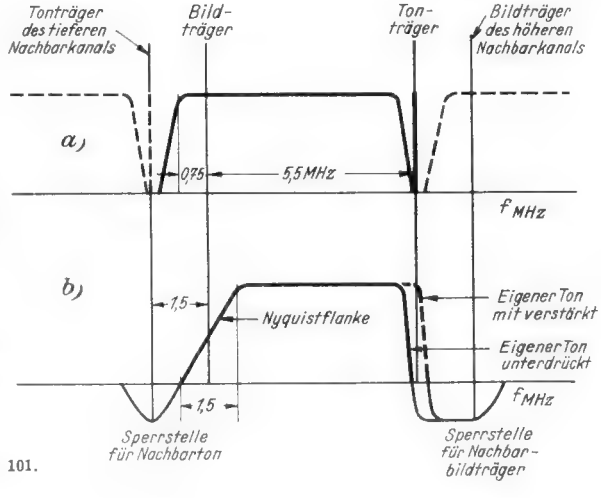
Fernseh-Zf-Verstärker

Bild 53. Durchlaßkurven des Fernseh-Empfängers

In Bild 15 wurde erläutert, daß das untere Seitenband beim Fernsehsender teilweise unterdrückt wird, um die Kanäle enger aneinanderzurücken und mehr Sender unterzubringen. In Bild 53a ist der Verlauf des ausgestrahlten Bandes nochmals mit starken Linien dargestellt und rechts und links daneben gestrichelt der Verlauf der Nachbarkanäle. Da sich keine Filter mit unendlich steilen Flanken bauen lassen, kann man im Sender das untere Seitenband nicht haarscharf am Träger abschneiden, sondern läßt den Abfall erst in 0,75 MHz Abstand beginnen. Die dem Träger benachbarten Modulationsfrequenzen werden daher doppelt (auf beiden Seitenbändern) ausgestrahlt. Sie würden beim Empfang einen zu großen Anteil der tiefen Frequenzen und damit störende Bildverzerrungen ergeben. Nach einem Vorschlag von Nyquist bildet man daher die Durchlaßkurve des Empfängers so aus, daß nach Bild 53b die Trägerfrequenz auf die Mitte einer schrägen Flanke zu liegen kommt. Dadurch werden von den niedrigen Modulationsfrequenzen etwa ein Viertel des linken Seitenbandes und dreiviertel des rechten Seitenbandes durchgelassen. Als Summe ergibt sich dann für alle Frequenzen der gleiche Wert. Dieser schräge Abfall der Durchlaßkurve wird „Nyquistflanke" genannt.

In 1,5 MHz Abstand vom Bildträger liegt bereits der Tonträger des Nachbarsenders. Um ihn mit Sicherheit vom Empfang des gewünschten Senders auszusperren, gibt man der Durchlaßkurve durch Sperrkreise an dieser Stelle eine tiefe Einsattelung. Die Begrenzung der anderen Flanke der Durchlaßkurve hängt davon ab, ob die Frequenzen des Tonkanals mit verstärkt werden sollen oder nicht. In den ersten Stufen eines Fernsehempfängers werden meist Bild- und Tonfrequenzen gemeinsam verstärkt. Es gilt dann der gestrichelte Kurvenverlauf von Bild 53b. Vor dem Bildfrequenzgleichrichter ist jedoch der eigene Ton durch einen Sperrkreis aus dem Frequenzgemisch herauszufiltern, da er sonst Störungen im Bild verursacht. Dieser Teil des Empfängers besitzt daher eine Durchlaßkurve entsprechend der voll ausgezogenen Linie in Bild 53b. Außerdem muß auf dieser Seite der Durchlaßkurve die Bildträgerfrequenz des Nachbarkanals durch Sperrkreise unterdrückt werden.

(Fortsetzung folgt) O. Limann



Rechts: Bild 53.
a = Frequenzband eines Fernsehsenders mit der Lage der Nachbarkanäle;
b = Zugehörige Durchlaßkurve des Empfängers

[5]) FUNKSCHAU 1952, Heft 6, S. 101.

Wie merke ich mir die Leistungsformel?

Die Gedächtnisstütze für die drei Ausdrucksformen des Ohmschen Gesetzes ist wohl allgemein bekannt. Es gibt jedoch noch eine weitere Gedächtnisstütze, die jedem, der sich mit derartigen Berechnungen abgeben muß, nützlich sein kann: Das Dreieck der Leistungsformel.

Wer sich die drei Buchstaben

merkt, ist zu jeder Zeit in der Lage, ohne erst lange nachdenken zu müssen, eine der drei Abwandlungen dieses Gesetzes zu gebrauchen. Die gesuchte Größe ist aus dem Dreieck herauszunehmen, dann bleibt der Rechenausdruck für diese Größe übrig. Beispiele:

$$N = I \cdot U; \quad I = \frac{N}{U}; \quad U = \frac{N}{I}$$

Horst Schmedding

Einführung in die Fernseh-Praxis

35. Folge: Amplitudensiebe

In unserer nun fast zwei Jahre laufenden fernsehpraktischen Reihe beginnen wir heute mit der Besprechung der Amplitudensiebe, d. s. Schalteinrichtungen, die eine Besonderheit der Fernsehgeräte darstellen.

1. Amplitudensiebe und Impuls-Abtrennstufen

Die Amplitudensiebe trennen die Synchronisierimpulse vom Bildinhalt ab. Kennzeichen eines guten Amplitudensiebs sind:

a) Die Eigenschaft, den Bildinhalt vollständig abzutrennen;

b) das Konstantbleiben der Amplitude der Ausgangsimpulse bei veränderlichem Bildinhalt und veränderlicher Eingangsamplitude. Ist das nicht der Fall, muß man mit Störungen insbesondere der Zeilensynchronisierung rechnen;

c) ein möglichst kleiner „Abtrennbereich". Darunter versteht man die kleinste Impulsamplitude am Eingang, die noch zur einwandfreien Synchronisierung ausreicht.

Nachstehend besprechen wir die wichtigsten Schaltungen.

Gitterstrombegrenzung

In **Bild 150a** werden die Synchronisierimpulse dem Steuergitter der Röhre V über ein RC-Glied in positiver Richtung zugeführt. Während der Synchronisierzeichen wird die Röhre bis ins Gitterstromgebiet ausgesteuert, so daß sich der Kondensator C negativ auflädt. Ist die Zeitkonstante R · C groß gegenüber der Periode der Synchronisierimpulse, so hält sich die negative Spannung während der Synchronisierpause aufrecht. Demnach ergibt sich ein Kennlinienverlauf nach **Bild 150b**. Die Impulsspitzen steuern die Kennlinie aus und erzeugen impulsförmige Anodenstromstöße, während der Bildinhalt links vom Kennlinienfußpunkt liegt und nicht zur Aussteuerung beiträgt. Man erhält auf diese Weise eine vollständige Abtrennung der Synchronisierimpulse.

Wichtig ist eine kleine Schirmgitterspannung, damit der Abtrennbereich möglichst klein wird. Als Nachteil der Schaltung ist anzusehen, daß die Forderung b) nur mangelhaft erfüllt ist. Bei großen Eingangsamplituden wird nämlich die Röhre stärker ins Gitterstromgebiet gesteuert, um die benötigte Vorspannung an R zu erzeugen. Deshalb wachsen auch die Ausgangsamplituden etwas mit den Eingangssignalen an. Dagegen ist die Forderung a) gut erfüllt.

Schaltung mit waagerechtem Kennlinienverlauf

Haben die vom Bildinhalt abzutrennenden Gleichlaufzeichen negative Richtung, so kann man sich einer Schaltung nach **Bild 151a** bedienen. Hier werden die Impulse dem Steuergitter einer Pentode V zugeführt, der man eine kleine Anodenspannung und eine wesentlich größere Schirmgitterspannung erteilt. Unter diesen Bedingungen ergibt sich eine Kennlinie nach **Bild 151b**. Der Bildinhalt fällt in den horizontalen Kennlinienteil und trägt daher nicht zur Aussteuerung bei. Die negativen Synchronisierzeichen dagegen steuern die Kennlinie bis über den Kennlinienfußpunkt aus, so daß man impulsförmige negativ gerichtete Anodenstromstöße erhält, die positive Anodenspannungsimpulse erzeugen. Die Schaltung liefert ebenso wie die nach Bild 150 um so bessere Synchronisierzeichen, je weiter die Kennlinie ausgesteuert wird. Die drei Forderungen a, b und c sind bei dieser Schaltung jedoch nur mangelhaft erfüllt, weil sich in Wirklichkeit kein absolut horizontaler Kennlinienverlauf jenseits des oberen Knicks erreichen läßt. Deshalb wird sie kaum noch verwendet.

Amplitudensiebe mit Dioden

Bild 152a ist eine Diodensiebschaltung für die Lieferung positiver Synchronisierzeichen. Die noch nicht demodulierte Zwischenfrequenz wird über einen Transformator T auf die Reihenschaltung der Diode D, des Widerstandes R_1 und des Gliedes RC gegeben. Am RC-Glied entsteht durch den Diodenruhestrom eine mittlere Gleichspannung, wodurch die Anode der Diode negativ vorgespannt wird. Bei richtiger Wahl der Schaltorgane können am Arbeitswiderstand R_1 nur dann Signale auftreten, wenn sie groß genug sind, um die Diodenvorspannung zu überwinden. — Wünscht man negative Synchronisierzeichen, so greift man zu einer Schaltung nach **Bild 152b**. Die Wirkungsweise ist die gleiche, nur weisen die an R_1 auftretenden Zeichen wegen der umgepolten Diode die entgegengesetzte Polarität auf.

Moderne deutsche Schaltungen

In den modernen deutschen Schaltungen verwendet man gern Verbundröhren für das Amplitudensieb, weil die Forderung b) in einem System nur unzureichend erfüllt werden kann. So ist in **Bild 153** eine Philips-Schaltung mit der ECL 80 angegeben. Die Synchronisierimpulse gelangen positiv auf das Steuergitter des linken Systems und werden hier entsprechend Bild 150 vom Bildinhalt getrennt. Der 1-MΩ-Schirmgitterwiderstand ergibt die niedrige Schirmgitterspannung für die Wirksamkeit der Schaltung. Vom Anodenwiderstand des linken Röhrensystems werden die negativ gerichteten Impulse über einen Kondensator von 10 nF dem Steuergitter des Triodensystems zugeführt. Am Anodenaußenwiderstand dieses Systems erscheinen dann positiv gerichtete, vom Bildinhalt gänzlich befreite Synchronisierimpulse mit steilen Flanken. Die Forderungen a), b) und c) sind gut erfüllt.

Eine von Telefunken angegebene Schaltung ist in **Bild 154** dargestellt. Auch hier wird eine Doppelröhre verwendet. Die negativ gerichteten Synchronisiersignale steuern nicht das Gitter, sondern die Katode von V_1, so daß am Anodenaußenwiderstand von 1 MΩ negativ gerichtete Synchronisierzeichen vorhanden sind. Sie sind vom Bildinhalt gänzlich befreit, weil der während der Impulsspitzen einsetzende Katodenstrom eine so große positive Katodenspannung erzeugt, daß der ins Positive gehende Bildinhalt zur Aussteuerung der Röhre nicht mehr beitragen kann. Die Gitter-Katodenstrecke hält die Impulsspitzen auf einem annähernd konstanten Potential, ähnlich wie in der Schaltung Bild 150. Das Gitter erhält eine positive Vorspannung von 10 Volt, damit bereits kleinste Impulsamplituden die Röhre bis zum Gitterstromeinsatz aussteuern können. (Die Besprechung dieser Schaltung setzen wir im nächsten Heft fort.) H. Richter

„Geradezu klassisch einfach und verständlich"
ist das Handbuch der Fernseh-Praxis des Franzis-Verlages:
Der Fernseh-Empfänger
Von Dr. Rudolf Goldammer
144 Seiten mit 217 Bildern und 5 Tabellen
kart. 9.50 DM, in Halbleinen 11 DM
Sie brauchen es zur Vertiefung der fernsehtechnischen Artikelreihen in der FUNKSCHAU
FRANZIS-VERLAG, München 22, Odeonsplatz 2

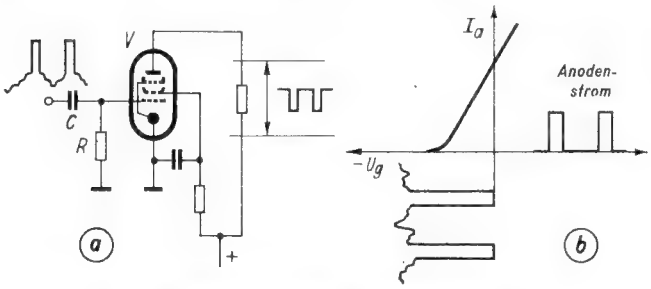


Bild 150. Schaltung eines Amplitudensiebs mit Gitterstrombegrenzung

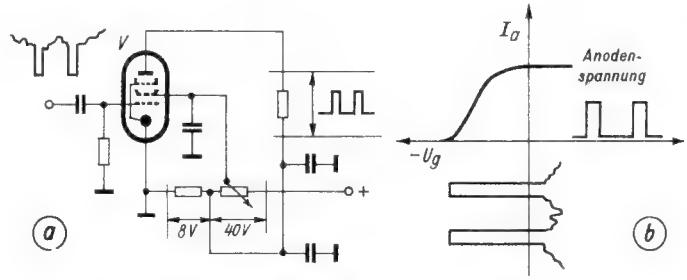


Bild 151. Schaltung eines Amplitudensiebs mit waagerechtem Kennlinienverlauf

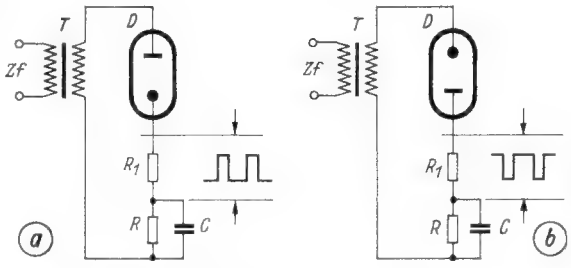


Bild 152. Schaltung zweier Amplitudensiebe mit Dioden für positive (a) und negative (b) Signale

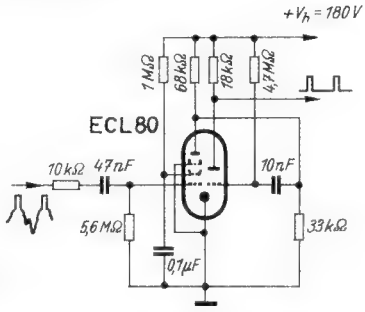


Bild 153. Amplitudensieb nach Philips

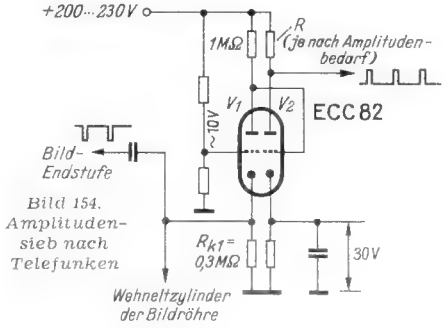


Bild 154. Amplitudensieb nach Telefunken

Mehrfach-Abstimmaggregat für UKW

Das nachstehend beschriebene UKW-Abstimmaggregat eignet sich sowohl zum Bau von UKW-Supern als auch für Meßgeräte. Die Kapazitätsvariation beträgt 3...30 pF (1 : 10) für maximal 6 mm Hub. Das Aggregat wird durch Druck oder Zug betätigt.

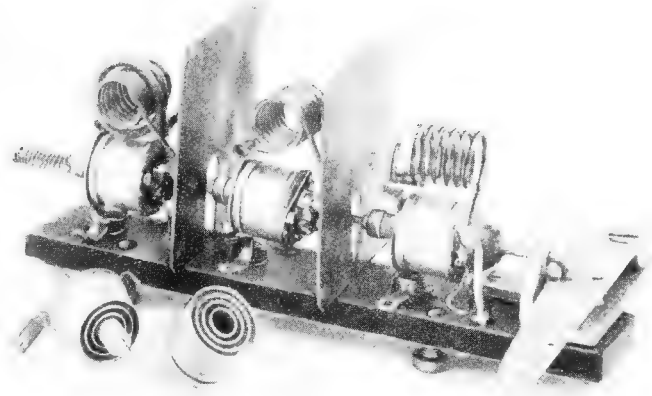


Bild 1. Dreifach-UKW-Abstimm-Aggregat unter Verwendung von Philips-Lufttrimmern (Aufn.: Carl Stumpf)

Abstimmkreise von UKW-Empfängern sollen klein und stabil aufgebaut sein und dicht an den Röhren sitzen, damit sich kurze Zuleitungen ergeben. Für den nachträglichen Einbau sind die bekannten UKW-Mehrfachdrehkondensatoren bisweilen zu groß; außerdem ist es nicht immer leicht, sie mit dem Hauptantrieb zu kuppeln. L-Abstimmsätze mit verschiebbarem Eisenkern ermöglichen kleine Abmessungen bei Doppelabstimmung; bei Dreifachabstimmung werden sie räumlich schon wieder zu groß und die Abschirmung ist schwierig.

Eine ähnliche Anordnung wie bei der L-Abstimmung läßt sich für Kondensatorabstimmung unter Verwendung der kleinen Lufttrimmer von Philips erreichen **(Bild 1)**. Sie werden in beliebiger Anzahl auf eine gemeinsame Achse geschoben und gemeinsam bedient. Solche Mehrfachkondensatoren sind recht klein, verlustarm, stabil und billig. Ein guter Gleichlauf ist gewährleistet.

Der Aufbau ist einfach durchzuführen. An Material werden einige kurze Messingschrauben, eine Isoliergrundplatte und etwas Kupfer- oder Messingdraht von 2 mm Durchmesser benötigt. Der Draht soll möglichst hart gezogen sein, er dient als gemeinsame Achse. Die Messingschrauben werden durch die Gewindelöcher der Grundplatte, **Bild 2**, geschraubt und dienen

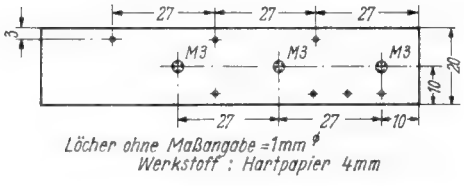


Bild 2. Grundplatte des Abstimmaggregates

als Befestigungsstützen für die einzelnen Trimmer. Die Trimmer werden zerlegt, indem die Gewindespindel durch Ablöten entfernt wird. Dann werden alle Trimmer auf den Draht gezogen, sie liegen dadurch von selbst in einer Reihe. Nun werden die kurzen Lötfahnen der Trimmer auf die Schraubenköpfe aufgelötet. Die beweglichen Teile der Kondensatoren werden nach dem Einschieben mit der Achse verlötet. Beim Hin- und Herschieben des Drahtes bewegen sich dann alle Hülsen der Kondensatoren in gleicher Weise. Die beweglichen Teile werden einzeln mit den in die Grundplatte eingenieteten Drahtstützen durch Litzen oder dünne Folien verbunden. Pakete, die von der Achse isoliert sein müssen, werden durch Isolierröhrchen von ihr getrennt (Röhrchen aus Keramik oder Rüschschlauch).

Damit ist die Herstellung des Mehrfachkondensators beendet, und die UKW-Spulen können aufgebaut werden. Sie bestehen aus Kupferdraht (möglichst versilbert). Er wird auf einen Dorn gewickelt und die entstandene Spule unmittelbar parallel zum Trimmer aufgelötet. Die Leitungen fallen dadurch extrem kurz aus.

Der Antrieb kann, wie Bild 1 zeigt, durch einen Hebel am Ende der Grundplatte erfolgen. Durch Verlegen des Angriffspunktes erreicht man verschiedene Antriebswege und die für den Hauptantrieb passende Übersetzung. Eine Schraubenfeder am Ende der Achse zieht den beweglichen Teil stets in die Endstellung.

Die Schaltung eines vollständigen UKW-Aggregates zeigt **Bild 3**. Statt der Oszillator-Pentode kann man natürlich auch die Triode EC 92 verwenden. Die beiden Röhren mit ihren Schaltelementen werden zusammen mit dem beschriebenen Abstimmteil auf eine gemeinsame Grundplatte aufgebaut. Das vollständige Aggregat kann dann am Drehkondensator befestigt und von der Hauptabstimmung bedient werden.

Joh. Helmers

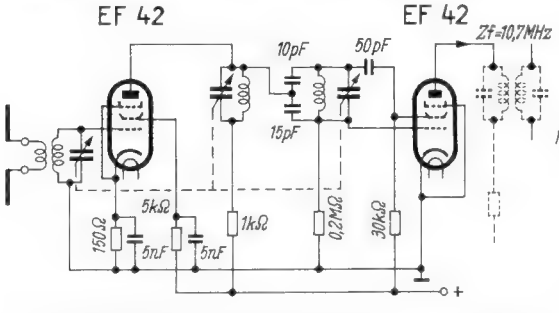


Bild 3. Schaltbeispiel für einen vollständigen UKW-Eingangsteil. Das zweite und dritte Kondensatorpaket ist hierbei von der Achse zu isolieren

Einfache Frequenzmeßbrücke

Oft vermißt der Funkpraktiker ein einfaches Gerät zum Bestimmen der Schwingungszahlen von Tonfrequenzen. Die dargestellte Schaltung beruht auf dem Prinzip einer Wien-Brücke. Sie ist abgeglichen für

$$R_1\omega C_1 = \frac{1}{R_2\omega C_2}$$

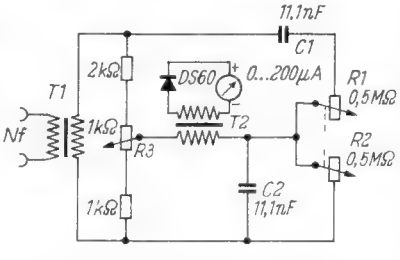
Macht man die Kapazitäten und Widerstände gleich, so läßt sich das Doppelpotentiometer R1/R2 unmittelbar in Frequenzen eichen. Die Werte wurden so gewählt, daß sich der Bereich von 25 bis 10 000 Hz ohne Umschaltung erfassen läßt.

Als Anzeigeinstrument dient ein Mikroamperemeter mit einer Kristalldiode. Mit dem Regler R3 kann das Minimum schärfer eingestellt werden, ohne daß die Eichung von R1/R2 sich ändert. — Das Gerät ist einfach aufzubauen und die Werte der Teile sind nicht kritisch. Lediglich die Kapazitäten C1 und C2 sollen nur eine Toleranz von ± 1% haben. Der Kapazitätswert wird daher zweckmäßig aus mehreren Einzelkondensatoren mit dieser Toleranz zusammengesetzt. Die Werte des Doppelpotentiometers sollen in jeder Stellung möglichst gut übereinstimmen; dies ist bei Markenfabrikaten leicht zu erfüllen. — T1 und T2 sind normale Nf-Zwischentransformatoren mit Übersetzungsverhältnissen von 1 : 1 bis 1 : 3.

Der Frequenzmesser kann mit Hilfe eines Tongenerators mit bekannten Frequenzen geeicht werden. Der Doppelregler R1/R2 sowie R3 werden jeweils richtig abgeglichen und die angelegte Frequenz auf der Skala von R1/R2 notiert. Ist kein geeichter Tongenerator vorhanden, so kann die Brücke sogar durch Messen der Widerstandswerte von R1 und R2 geeicht werden. Hierfür gilt folgende Tabelle:

Frequenz Hz	Widerstand kΩ	Frequenz Hz	Widerstand kΩ
25	461	700	16,5
30	386	800	14,4
40	289	900	12,8
50	231	1000	11,5
60	192	1500	7,7
75	154	2000	5,78
100	115	2500	4,62
150	77	3000	3,85
200	57,8	3500	3,3
250	46,2	4000	2,89
300	38,5	4500	2,57
350	33	5000	2,13
400	28,9	5500	2,09
450	25,7	6000	1,92
500	21,3	7000	1,65
550	20,9	8000	1,44
600	19,2	9000	1,28
650	17,7	10000	1,15

Weichen die Widerstandswerte in beiden Zweigen etwas voneinander ab, so wird der Mittelwert aus beiden Messungen genommen. Die erzielte Genauigkeit ist dabei für viele Zwecke ausreichend, besonders für hohe Frequenzen, bei denen die Eichung durch Hörvergleiche fast unmöglich ist. Die Einrichtung stellt damit eine praktische Ergänzung der Werkstatteinrichtung dar. (Nach Radio, Turin, 1952, Nr. 25, S. 45) Li



Schaltung einer Frequenzmeßbrücke für 25 bis 10000 Hz. R 1 und R 2 bestehen aus einem Doppelpotentiometer mit 2 x 0,5 MΩ log

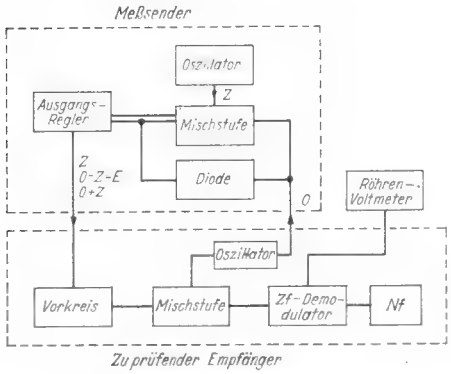
Verbesserung des UKW-Empfangs

Die neuen UKW-Sender Waldenburg des Süddeutschen Rundfunks, Rotbühl (Oberpfalz) des Bayerischen Rundfunks und Neustadt / Haardt des Südwestfunks sind mit Lorenz-Rohrschlitzantennen ausgerüstet. Der Bayerische Rundfunk läßt ferner mehrere UKW-Rundstrahl-Pylonantennen nach neuesten Entwicklungsergebnissen umbauen, die im Antennenlabor der C. Lorenz AG. erarbeitet wurden.

Neues Meßsenderprinzip für die Schlußprüfung von Superhets

Wir bringen hier eine bemerkenswerte Anregung für einen Meßsender zur Schlußprüfung von Überlagerungsempfängern. Die Anordnung zeichnet sich dadurch aus, daß die Empfangsfrequenz selbsttätig durch die Oszillatorfrequenz des Empfängers erzeugt wird. Die bei diesem Verfahren zusätzlich entstehenden Schwingungen müßten wahrscheinlich durch Siebmittel unterdrückt werden, damit sie keine Pfeifstörungen verursachen.

Das im folgenden beschriebene Meßsenderprinzip eignet sich zur fließbandmäßigen Schlußprüfung von Empfängern auf Genauigkeit des Abgleiches und etwaige Fehler im Überlagerungsteil. Der Meßsender besteht nach dem Blockschaltbild aus drei Bauteilen: dem Oszillator, der auf der Zwischenfrequenz des Empfängers schwingt, einem Mischteil und einer Diode zur Regelspannungserzeugung. Die Oszillatorschwingung wird auf den Mischteil gegeben und dort mit der Oszillatorfrequenz des Empfängers überlagert. Die Summenspannung gelangt über einen Ausgangsregler an die Ausgangsleitung. Die Diodenanordnung beseitigt durch ihre der Mischröhre zugeführte Regelspannung kleinere Eingangsspannungsschwankungen, so daß also am Ausgang eine ständig gleiche Spannung vorhanden ist. — Der Oszillator des Empfängers ist so lose anzukoppeln, daß keine merkliche Frequenzabweichung erfolgt.



Blockschema eines neuen Meßsenders

Die Wirkungsweise der Gesamtanordnung, also von Meßsender und Empfänger, ist nun folgende: Im Betriebszustand schwingt der Oszillator des Supers auf einer um die Zwischenfrequenz Z höheren Frequenz O als die abzustimmende Empfangsfrequenz E

$$E + Z = O$$

Diese Schwingung wird dem Steuergitter der Mischröhre im Meßsender zugeführt und mit der Festfrequenz Z des Oszillators überlagert. Am Ausgang des Meßsenders liegen nun neben der Oszillatorschwingung mit der Frequenz Z die Überlagerungsschwingung O — Z sowie die Schwingung O + Z. Die Schwingung O — Z ergibt die Empfangsfrequenz E, die dem Antenneneingang zugeführt und auf die übliche Weise verarbeitet wird.

Macht man nun die Schwundregelung des Empfängers unwirksam und schließt an die Diodenstrecke ein Röhrenvoltmeter an, so kann beim einfachen Durchdrehen der Abstimmung mit dem Röhrenvoltmeter die Genauigkeit des Abgleichs kontrolliert werden[1]). Eine Verstimmung des Vorkreises läßt weniger Hf-Spannung an die Empfängermischstufe gelangen, infolgedessen geht auch der Ausschlag des Röhrenvoltmeters zurück. Stellt man den Ausgangsregler des Meßsenders auf einen Festwert ein, dann bereitet es keine Schwierigkeiten, die schlecht abgeglichenen Geräte auszusondern. Dabei werden gleichzeitig auch Schwinglöcher des Oszillators oder andere Fehlerquellen, z. B. kurzzeitige Feinschlüsse des Drehkondensators, spielend erkannt, was bei den sonst üblichen Prüfverfahren nur auffällt, wenn der Fehler gerade auf einem Abgleichpunkt eintritt.

Außer der Schlußprüfung des Empfängers ergibt sich noch eine weitere Anwendungsmöglichkeit, und zwar das Abgleichen des Vor- und Zwischenkreises. Dabei werden zuerst Zwischenfrequenzteil und Oszillator des Empfängers wie gewöhnlich abgeglichen. Dann wird der Empfänger mit dem Meßsender auf die bereits beschriebene Weise zusammengeschaltet und lediglich der Vorkreis durch Nachstellen der Trimmer und Spulenkerne an den Abgleichpunkten auf Höchstausschlag getrimmt. Durch mehrmaliges Wiederholen wird die nötige Genauigkeit erzielt. Dabei kann ständig die gesamte Abgleichkurve kontrolliert werden. Abweichungen von den Abgleichpunkten sind im Gegensatz zu den anderen Abgleichmethoden belanglos!

Der Vorteil des neuen Meßsenderprinzips besteht also in einer Vereinfachung des Vorkreisabgleiches und der Empfängerschlußprüfung, und im schnellen und einfachen Auffinden von Fertigungsfehlern oder Ungenauigkeiten. Neben einer höheren Sicherheit gegen Ausschuß bringt dieses Verfahren auch eine wesentliche Zeiteinsparung mit sich. Gustav Held

[1]) Wird der Oszillator Z im Senderteil moduliert, so ist auch O — Z — E moduliert und es kann in der üblichen Weise die Nf-Ausgangsspannung des Empfängers gemessen werden.

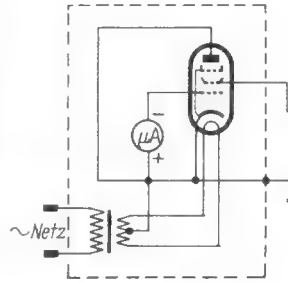
Ein Röhren-Megohmmeter

Die hier beschriebene Schaltung stellt eine ungewöhnliche Verwendung einer Verstärkerröhre zur Messung hoher Widerstände dar. Vorteilhaft ist, daß hierbei nicht die sonst üblichen hohen Prüfspannungen erforderlich sind. Der besonders einfache Aufbau macht die Schaltung für den Selbstbau sehr geeignet.

Mit der im **Schaltbild** dargestellten Anordnung lassen sich Widerstandswerte von 10 MΩ bis 1000 MΩ messen. Sie eignet sich für Schichtwiderstände und zur Prüfung von Isolierstoffen, jedoch darf die Parallelkapazität zu den Meßklemmen nicht größer als 15 pF sein.

Die Wirkungsweise ist folgende: Die Röhre arbeitet ohne Anodenspannung. Die aus der Katode austretenden Elektronen gelangen zum Teil auf das Gitter und ergeben dort den sog. Anlaufstrom, der am Mikroamperemeter angezeigt wird. Andere Elektronen gelangen zum Schirmgitter. Haben sie keine Möglichkeit, dort abzufließen, dann sammelt sich eine negative Ladung auf dem Schirmgitter, die auf weitere Elektronen abstoßend wirkt. Sie werden dadurch zum Steuergitter reflektiert und vergrößern den Gitterstrom.

Wird aber andererseits die negative Ladung des Schirmgitters abgeleitet, dann setzt ein stärkerer Elektronenstrom zum Schirmgitter ein und der Steuergitterstrom wird geringer.



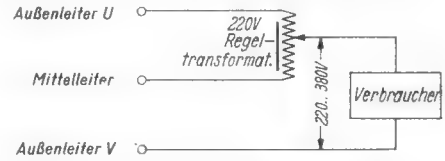
Schaltung eines einfachen Röhren-Megohmmeters. Das Mikroamperemeter im Gitterkreis soll 200 μA Vollausschlag haben und wird in Megohm geeicht

Verbindet man das Schirmgitter über einen Widerstand mit der Katode, so hängt die Entladung und damit die Rückwirkung auf den Gitterstrom vom Widerstandswert ab. Das Instrument kann also mit bekannten Widerständen direkt in Ohmwerten geeicht werden. Die Skalenteilung ist nicht linear.

Ein 100-pF-Kondensator zwischen Schirmgitter- und Katodenanschluß verringert den Einfluß der Streukapazitäten. Größere Kapazitätswerte setzen jedoch die Empfindlichkeit herab. Der Kondensator soll sehr verlustarm sein (Luft-Dielektrikum) und mit kurzen freitragenden Leitungen angeschlossen werden. Die Röhre wird in einem Abschirmgehäuse untergebracht und das Schirmgitter an eine hochwertige keramisch isolierte Meßklemme geführt. (Radio-Electronics, Juni 1952, S. 76) Li

Praktischer Netzspannungsregler für Versuchsarbeiten

In Labors und Werkstätten mit Drehstrom-Anschluß erweist sich die dargestellte Schaltung als zweckmäßig, wenn für Versuche höhere Wechselspannungen als 220 V benötigt werden. Ein Regeltransformator für 220 V wird zwischen Mittelleiter



und einem Außenleiter des 220/380 V-Drehstromnetzes angeschlossen. Zwischen einem weiteren Außenleiter und dem Abgriff des Regeltransformators lassen sich dann 220 bis 380 V entnehmen. Bei dieser Anordnung wird mit dem 220-V-Transformator nur eine Spannungsdifferenz von 160 V überstrichen. Die Einstellung ist deshalb feinstufiger als sonst. Bei geerdetem Mittelleiter des Drehstromnetzes darf der Verbraucher nicht geerdet werden!

Bei Drehstromnetzen mit 127/220 V oder Einphasennetzen mit 2× 110 V ergeben sich sinngemäß Regelmöglichkeiten von 127 bis 220 V, bzw. 110 bis 220 V.

FUNKSCHAU-TABELLEN

Anpassungstabelle. Von Hans Sutaner. Preis 1 DM.

Netztransformatorentabelle. Von Dipl.-Ing. Paul-E. Klein. Preis 2 DM.

Spulentabelle. Von Hans Sutaner. Preis 2 DM

Trockengleichrichtertabelle. Von Dipl.-Ing. Hans Monn. Preis 1 DM.

Übertrager- u. Drosseltabelle. Von Dipl.-Ing. Paul Fahlenberg. Preis 2 DM.

Wertbereichtabelle. Von Werner W. Diefenbach. Preis 2 DM.

FUNKSCHAU-BAUHEFTE

Preise: M 1 = 5 DM, M 2 bis M 7 = 2,50 DM

M 1 neu. **Leistungs-Röhrenprüfer.** Von Ing. Erich Wrona. Doppelheft.

M 2. **Universal-Reparaturgerät.** Von Werner W. Diefenbach.

M 3. **Vielfach-Meßgerät „Polimeter".** Von Ing. Josef Cassani.

M 4. **Allwellen-Frequenzmesser.** Von Ing. Josef Cassani.

M 5. **Katodenstrahl-Oszillograf.** Von Ing. Werner Pinternagel.

M 7. **Hochwertiger RC-Generator.** Von Ing. Josef Cassani.

Verlangen Sie unser neues Verlagsverzeichnis!

FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN 22

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Warum Mehrkanalverstärkung?

Die Zeit, da wir mit Hilfe einer einfachen Tonblende die Höhen beschnitten und so ein angeblich tiefes, in Wirklchket aber dumpfes Klangbild erhielten, ist nun schon lange vorbei. Heute bedienen wir uns vorwiegend einer niederfrequenten Korrektur, der Gegenkopplung. Es hat sich nun gezeigt, daß ein Klangbild dann am originalgetreuesten wirkt, wenn die Höhen und die Tiefen angehoben, während die mittleren Frequenzen abgesenkt werden (**Bild 1**). Wenn wir nun eine genügende Einsattlung erreichen wollen, dann dürfen wir — da ja das Absenken durch die Gegenkopplung erfolgt — die Höhen und vor allem die Tiefen gar nicht, oder nur sehr schwach gegenkoppeln. Bei den Höhen spielt dies nur eine geringe Rolle. Der Energieanteil der hohen Töne ist klein und die durch Verzerrungen entstehenden Oberwellen fallen in Bereiche, die nicht mehr ausgestrahlt werden.

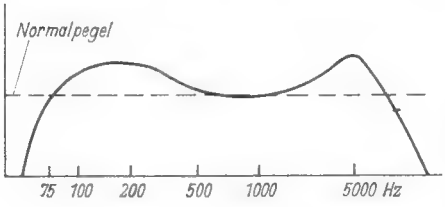


Bild 1. Frequenzverlauf eines Verstärkers mit Gegenkopplung der mittleren Frequenzen. Oberwellen der ganz tiefen Töne von 75 — 150 Hz fallen dadurch noch in nicht gegengekoppelte Gebiete

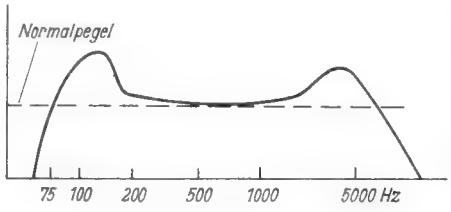


Bild 2. Durch eine Tiefenanhebung mittels eines Resonanzkreises wird das nicht gegengekoppelte Gebiet schmaler, jedoch ergeben sich hierdurch andere Nachteile

Anders sind die Verhältnisse bei den Tiefen. Zunächst ist ihr Energieanteil bedeutend größer, so daß bei ihnen stärkere Verzerrungen auftreten. Soweit nun die entstehenden Oberwellen in das gegengekoppelte Gebiet fallen, werden die Verzerrungen wenigstens zum Teil aufgehoben. So ergibt z. B. die Verzerrung eines 200-Hz-Tones Oberwellen bei 400 Hz und 800 Hz. Für diese Frequenzen ist aber die Gegenkopplung wirksam; sie werden schwächer wiedergegeben und fallen gegenüber der Grundfrequenz nicht sehr ins Gewicht.

Nach der in **Bild 1** dargestellten Kurve beträgt die tiefste Frequenz beim Normalpegel 75 Hz. Ob diese Frequenz auch wirklich vom Lautsprecher abgestrahlt wird, ist zunächst gleichgültig. Uns interessiert, ob die entstehenden Oberwellen in ein gegengekoppeltes Frequenzgebiet fallen, und das ist bei den Frequenzen von 75 bis 150 Hz nicht der Fall, denn ihre ersten Oberwellen von 150 bis 300 Hz liegen noch im Gebiet größter Verstärkung. Das heißt gerade bei den Frequenzen, die wegen ihres hohen Energieanteiles am stärksten entzerrt sein müßten, werden die Oberwellen besonders kräftig wiedergegeben. Wir könnten uns vielleicht dadurch helfen, daß wir einen Resonanzkreis zur Tiefenanhebung verwenden, um eine schmalere Resonanz-Kurve nach **Bild 2** bei den Tiefen zu erhalten. Hier fallen die Oberwellen ab 200 Hz bereits in gegengekoppelte Gebiete und werden somit schwächer wiedergegeben. Bekanntlich ergibt aber ein derartiger Resonanzkreis Einschwingvorgänge und damit den bekannten gleichmäßigen „Bums-Ton" für tiefe Frequenzen.

Eine Ideallösung aber ist der Mehrkanalverstärker oder ein besonderer Röhrenentzerrer[1]). Der hierzu erforderliche Mehraufwand ist bei weitem nicht so groß, wie wir anzunehmen geneigt sind. Die Endstufe wird hierbei f r e q u e n z u n a b h ä n g i g gegengekoppelt und die Gegenkopplung wirkt gleichmäßig bei allen Frequenzen. Die Höhen- und Tiefenanhebung erfolgt durch verschieden große Verstärkung in den einzelnen Kanälen oder durch frequenzabhängige Spannungsteiler. Wir sind also nicht mehr gezwungen, auf die Gegenkopplung gerade bei den tiefen Frequenzen, wo sie am wichtigsten ist, zu verzichten. Dieses dürfte der Grund dafür sein, daß Mehrkanalverstärker oder Anlagen mit Röhrenentzerrern eine bessere Klangqualität aufweisen, als Verstärker mit frequenzabhängigen Gegenkopplungen.

Christian Scherrer

[1]) Verstärkerserie 53, FUNKSCHAU 1952, Nr. 21 und 23.

Verzerrungen durch schwingenden Nf-Verstärker

Die Gegenkopplung eines Supers mit einer Endröhre EL 11 hatte eine zu tiefe Baßwiedergabe. Der übliche Gegenkopplungskondensator von 250 pF wurde daraufhin gegen einen 500-pF-Kondensator ausgetauscht. Nun stellte sich eine Verzerrung ein, deren Ursache trotz Auswechselns verschiedener Kondensatoren zunächst nicht zu finden war. Auch als die ursprüngliche Schaltung mit 250 pF wieder hergestellt wurde, blieb die Verzerrung bestehen, außer bei ganz geringer Lautstärke.

Nun wurde folgendes festgestellt: bei der Auswechslung der Kondensatoren wurde der Anschlußdraht von der Anode der Lautsprecherröhre zum Ausgangsübertrager verbogen, um löten zu können. Dabei kam dieser Draht in die Nähe der Tonabnehmerbuchse (ca. 4 cm). Die Tonabnehmerleitung war abgeschirmt, nicht aber die Anschlußbuchse. Erst als letztere mit in die Abschirmung einbezogen wurde, hörte die Verzerrung auf. Die kritische Leitung wurde außerdem zurückgebogen.

Wie man sieht, kann das unbeabsichtigte Verbiegen oder Verlegen einer Leitung ungeahnte Folgen haben. Hier in diesem Falle entstand die Verzerrung durch UHf - Kopplung von der Endröhre auf die Tonabnehmerbuchse. Die Tonabnehmerleitung wurde beim Empfang nicht abgeschaltet, da der übliche Schaltkontakt des Umschalters für UKW benutzt wurde.

Joh. Jusen

Kondensator - Feinschluß durch Übertemperatur

Ein Superhet, der erst einige Monate im Betrieb war, gab starke Kratzgeräusche und leichte Verzerrungen beim Durchdrehen des Lautstärkereglers von sich. Die Mängel waren nach Auswaschen des Potentiometers mit Tetrachlorkohlenstoff scheinbar beseitigt. Im Dauerbetrieb traten die Geräusche jedoch nach einigen Stunden wieder auf, und sie waren verschwunden, als das Gerät nach längerer Abschaltpause wieder in Betrieb genommen wurde, um aber nach einiger Zeit wiederzukehren. Der Lautstärkeregler, dessen Widerstandsschicht auch keine mechanische Schäden aufwies, konnte also nicht die Ursache sein. Nach einiger Überlegung kam man auf die Vermutung, daß das Potentiometer irgendwie durch Gitterstrom von der Nf-Vorstufe belastet würde, zumal der Schleifer ohne Zwischenschaltung einer Kapazität unmittelbar zum Gitter dieser Röhre führte. Ein Auswechseln der Röhre EBC 41 führte aber zu keinem Erfolg.

Eine nähere Untersuchung ergab, daß der Katodenblock (Niedervolt - Elektrolytkondensator) in Ordnung war, jedoch der diesem als Hf-Überbrückung parallel geschaltete 0,01-µF-Kondensator zeitweise fehlerhaft wurde. Da der Kondensator direkt auf dem Chassis auflag, erwärmte er sich durch die darüber liegende Röhre so stark, daß jeweils nach einigen Stunden Betriebsdauer Feinschluß eintrat. Nach Auswechseln dieses Blockkondensators und durch Anordnen desselben in etwas größerer Entfernung von der Wärmequelle arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Fritz Köppern

Lötösenleiste verursacht Verzerrungen

Ein fabrikneuer Großsuper setzte nach zweitägigem Betrieb plötzlich aus. Die Untersuchung ergab, daß an einer Zf-Röhre die Schirmgitterspannung fehlte. Der Entkopplungsblock war durchgeschlagen, der Schirmgitterwiderstand durchgebrannt. Nach Ersatz der defekten Teile arbeitete das Gerät für kurze Zeit wieder einwandfrei, aber plötzlich traten sehr starke Nf-Verzerrungen auf.

Die Art der Verzerrung deutete auf einen Isolationsfehler im Kopplungs - Kondensator oder im Gegenkopplungsweg hin. Außerdem lag der Anodenstrom weit über dem Normalwert. Die Messung ergab dann auch, daß am Gitter der Endröhre eine positive Gleichspannung lag, die jedoch auch blieb, nachdem sämtliche am Gitter liegenden Schaltteile mit Ausnahme des einwandfreien Ableitwiderstandes entfernt waren. Zunächst schien es als sehr wahrscheinlich, daß der Fehler in der Endröhre selbst zu suchen sei. Ein Austausch erbrachte jedoch keinerlei Veränderung. Nach gründlicher Untersuchung ergab sich folgender Fehler:

Der vor wenigen Tagen ersetzte Schirmgitterwiderstand war beim Durchbrennen sehr heiß geworden, wobei sich ein Teil der Widerstandsschicht fast unsichtbar auf eine Lötösenleiste niederschlug. Unglücklicherweise befanden sich auf dieser Lötösenleiste benachbarte Haltepunkte für Plus-Anode und für den Gitterableitwiderstand der Endröhre. Zusammen mit der Luftfeuchtigkeit ergab sich dabei ein Feinschluß, der für die positive Gittervorspannung verantwortlich war. Nach Auswechseln der Lötösenleiste arbeitet das Gerät nunmehr einwandfrei.

Reinhard Striebich

Flackerndes Skalenlämpchen

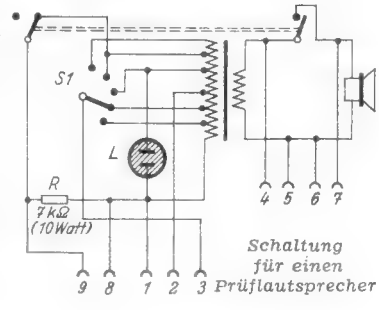
Bei älteren Rundfunkgeräten schwankt die Helligkeit der Skalenbeleuchtung und setzt zuweilen aus. Dieser Fehler beruht oft auf mangelhafter Verbindung zwischen dem Gewindeteil der Fassung und der darunter befindlichen Lötfahne. Die Ursache ist Oxydation der zusammenliegenden Flächen dieser beiden Teile infolge der ständigen Wärmeeinwirkung. Durch Verlöten von Fassung und Lötfahne wird wieder gleichmäßige Beleuchtung der Skala erreicht.

E. Backhaus

Praktischer Prüflautsprecher

In jeder Rundfunkwerkstatt erweist sich ein Prüflautsprecher als praktisch, wenn der dazu gehörende Übertrager von guter Qualität und zweckentsprechend beschaltet ist. Die hier beschriebene Ausführungsform (**Bild**) hat sich gut bewährt.

Bei verschiedenen Untersuchungen ist es erwünscht, ohne den aus dem Lautsprecher hörbaren Ton zu arbeiten, z. B. bei Leistungsmessungen und bei der Aufnahme von Frequenzkurven. Bei der zuletzt genannten Arbeit ist es außerdem erwünscht, den frequenzabhängigen Schwingspulenwiderstand außer Betrieb zu setzen. Deshalb müssen der Ersatzwiderstand R ein- und die Schwingspule ausgeschaltet werden, um die Anpassung zu erhalten. Diesen ohmschen Ersatzwiderstand wird man stets primärseitig anschalten, um die frequenzabhängigen Streuungen auszuschalten, die besonders bei



Schaltung für einen Prüflautsprecher

dem hohen Untersetzungsverhältnis von etwa 40 : 1 auftreten. Die verschiedenen Schaltmöglichkeiten gehen aus der **Tabelle** hervor.

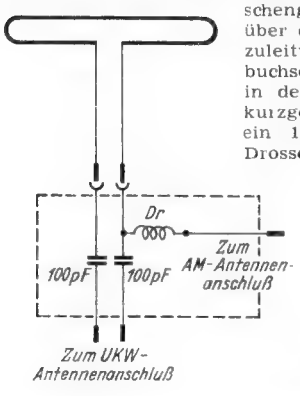
Buchsen	Verwendungszweck
1—3	Anpassungswahl mit S 1
2	Primärmitte für Gegentaktschaltung
4—5	Kopfhöreranschluß
6—7	Prüfung von Fremdübertragern mit dem eingebauten Lautsprecher
8—9	Meßanschluß für Voltmeter

Dem 100-V-Anschluß (z. B. 1000 Ω bei 10 Watt) schaltet man eine Glimmlampe L für 110 Volt parallel; damit erhält man eine einfache und doch sehr brauchbare Aussteuerungskontrolle, die in vielen Fällen eine komplizierte Anordnung ersetzt.

Horst Fischer

UKW-Dipol als AM-Antenne

Soll bei UKW-Empfängern ein Außendipol ohne Umschaltung oder Eingriffe in den Empfänger gleichzeitig als AM-Antenne dienen, so empfiehlt sich die Anfertigung des in der **Skizze** dargestellten Zwischengliedes. Die AM-Frequenzen werden über eine UKW-Drossel Dr von einer Dipolzuleitung abgezweigt und zur AM-Antennenbuchse geführt. Damit sie nicht durch eine in der Mitte geerdete UKW-Antennenspule kurzgeschlossen werden, ist in jede Zuleitung ein 100-pF-Kondensator einzuschalten. Die Drossel Dr besteht aus genau 70 cm Draht, 0,5 mm CuL, auf einen Bleistift gewickelt, abgezogen und freitragend zwischen zwei Lötösen auf der Isoliergrundplatte eingelötet.



Zwischenglied für die Verwendung des UKW-Dipols als AM-Antenne

Abgleich der Oszillatorsymmetrie bei additiver Mischung

In vielen UKW-Superhets verwendet man heute additive Mischverfahren. Dabei taucht die Frage auf, wie man die Oszillatorspannung von der Antenne fernhalten kann. Man erreicht dies durch besondere Kunstschaltungen. Bei diesen wird die Eingangsspule an zwei Punkte der Oszillatorschaltung gelegt, die gleichgroße, aber gegenphasige Spannungen gegen Masse führen und somit elektrisch symmetrisch zueinander liegen. Zum genauen Abgleich der Schaltung auf diese Punkte und somit auf minimale Ausstrahlung der Oszillatorfrequenz in die Antenne verwendet man Diodenvoltmeter, die bei 100 MHz noch sicher arbeiten müssen.

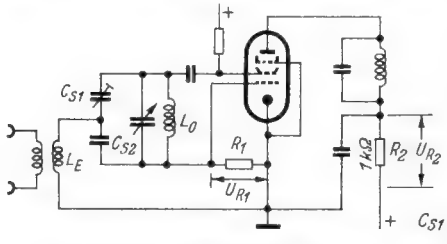


Bild 1. UKW-Mischstufe mit additiver Mischung. Durch Messen der Spannung an R_2 kann die Symmetrie mit dem Trimmer C_{S1} eingestellt werden

Da jedoch geeignete Röhrenvoltmeter oft nicht zur Verfügung stehen, wird das folgende Verfahren zur Kontrolle des Abgleichs vorgeschlagen. Zum Verständnis dieser Methode betrachten wir zunächst die Schaltung der additiven UKW-Mischstufe in **Bild 1**. Das Kernstück ist eine Brückenschaltung nach **Bild 2**, bestehend aus der Kapazität des Steuergitters der Röhre gegen Katode C_{g1k}, der Kapazität des Schirmgitters gegen Katode C_{g2k} und den beiden äußeren Symmetrierkapazitäten C_{S1} und C_{S2}, von denen C_{S1} regelbar ist. Die Oszillatorspule L_0 ist auf die Wirkungsweise der Brücke ohne Einfluß. Regelt man nun C_{S1} so, daß $\frac{C_{S1}}{C_{S2}} = \frac{C_{g2k}}{C_{g1k}}$ ist, dann besteht Brückengleichgewicht, d. h. zwischen den Punkten C und D herrscht keine Spannung. Werden diese Punkte leitend miteinander verbunden, so fließt durch die Verbindung kein Strom, das heißt in unserem Falle: die Eingangsspule L_E ist frei von Oszillatorstrom. Für den Oszillatorschwingkreis ist es also gleichgültig, ob die Spule L_E angeschlossen ist oder nicht. Stimmt dagegen der Brückenabgleich nicht, so fließt durch L_E ein Ausgleichsstrom. Hierdurch wird der Oszillatorkreis nicht nur verstimmt, sondern es wird ihm auch Energie entzogen, d. h. er wird stärker gedämpft. Als Folge sinkt die Amplitude der Oszillatorschwingung und damit die an R_1 entstehende negative Gittervorspannung der Mischröhre. Der Anodenstrom der Röhre s t e i g t. Das bedeutet, daß man also den Abgleich auf Brückengleichgewicht und somit auf minimale Oszillatorabstrahlung durch Kontrolle des Anodenstroms der Mischröhre vornehmen kann. (Die gleichen Verhältnisse gelten auch für Triodenmischung mit der Röhre EC 92.)

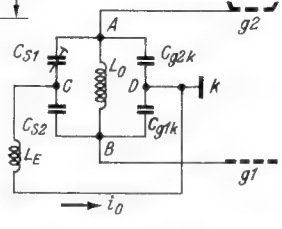


Bild 2. Prinzip der Brückenschaltung einer additiven Mischstufe

Zum Abgleich überbrückt man zunächst die UKW-Antennenbuchsen des Empfängers mit einem induktionsfreien Schichtwiderstand von 300 Ω, um die wahren Verhältnisse nachzubilden. Dann regelt man den Trimmer C_{S1} so ein, daß der Anodenstrom der Mischröhre seinen kleinsten Wert annimmt. Man mißt jedoch zweckmäßig nicht den Anodenstrom selbst, sondern mit einem Voltmeter den am Entkopplungswiderstand R_2 auftretenden Spannungsfall U_{R2} und regelt auf das Minimum der Spannung ein.

Ein genauer Abgleich der Oszillatorsymmetrie ist nicht nur aus Rücksicht auf benachbarte Fernsehempfänger[1]), sondern ebenso auch für ordnungsgemäßes Arbeiten des eigenen Oszillators wichtig.

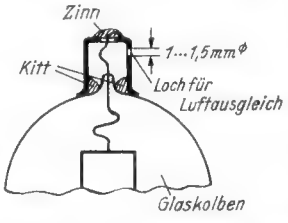
Wolfgang Stüber

[1]) Siehe hierzu die Arbeit von E. Kuning in FUNKSCHAU, 1952, Nr. 16, S. 306.

Gitterkappe als Störungsursache

Manch alter Fachkollege erinnert sich noch an die Störungen bei der Röhre CL 4 vor vielen Jahren, doch scheint es notwendig, auch die junge Generation auf diesen Fehler aufmerksam zu machen. Viele zur Reparatur eingelieferte Kleinsuper mit der Endröhre UBL 3 weisen den gleichen Fehler auf; sie fangen nach längerer Spieldauer an zu brodeln und zu rauschen.

Durch die starke Erwärmung der Röhre, durch gedrängten Aufbau und nicht zuletzt durch das kleine Gehäuse staut sich die Warmluft unter der Gitterkappe der Endröhre, so daß das Zinn am Gitteranschluß zu fließen beginnt. Die Gitterzuführung hat somit keine feste Verbindung mehr und dadurch kommt das Brodeln zustande. Nachlöten beseitigt den Fehler nur für kurze Zeit. Abhilfe kann nur geschaffen werden, wenn man die Gitterkappe durch einen Gitterklip ersetzt, so daß die Wärmestauung wegfällt. Auch die Gehäuserückwand sollte mit genügend großen Entlüftungslöchern versehen werden. Sehr ratsam ist es auch, in den Gehäuseboden sowie am Chassis um die Röhrenfassung der UBL 3 einige Löcher hineinzubohren. Damit ist eine genügende Luftzirkulation geschaffen, so daß das Zinn nicht mehr zum Fließen kommt. Diesen geringen Arbeitszeit-Aufwand soll man bei keinem Kleinsuper scheuen, der irgendwie einmal zur Reparatur eingeliefert wird. Der Kunde wird dafür dankbar sein.

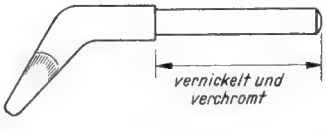


Franz Pix

Anmerkung der Redaktion: Nach Untersuchungen bei der Endröhre CL 4 trat dieser Fehler besonders dann auf, wenn der Gitteranschluß luftdicht auf den Kolben gekittet war. Die innen befindliche Luft dehnt sich bei Erwärmung aus und drückt das Zinn von innen aus der Lötstelle heraus. Durch ein feines Loch, das vorsichtig seitlich in den Gitteranschluß gebohrt wird **(Skizze)**, kann diese Erscheinung vermieden werden. Bohrt man außerdem mehrere größere Lüftungslöcher in die Gitterkappe, so erspart man sich meist größere Änderungen am Gerät.

Keine verzunderten Lötkolbeneinsätze mehr!

Durch ununterbrochenen Gebrauch der Lötkolben in meiner Werkstatt verbrannten und verzunderten dauernd die Kupfereinsätze. Durch V e r n i c k e l n und V e r c h r o m e n des Schaftes wurde



Die Skizze zeigt, daß der Schaft des Löteinsatzes vernickelt und verchromt werden muß

diese unangenehme Erscheinung beseitigt. Nach dreivierteljährigem Gebrauch derart verchromter Einsätze ließ sich feststellen, daß der Schaft nicht im geringsten angegriffen wurde. Außerdem ist die Wärmeübertragung gegenüber früher verbessert worden.

Norbert Lehnert

Soeben erschien Band II vom „Formelrechnen"

RPB 42

Funktechniker lernen Formelrechnen

auf kurzweilige, launige Art

64 Seiten mit 19 Bildern und einer vierstelligen Logarithmentafel, **Preis 1,20 DM**

Mit dem zweiten Band wird dieser beliebte, leichtverständliche mathematische Lehrgang zum Abschluß gebracht.

Band I ist als RPB 21 in 2. Auflage lieferbar, Preis gleichfalls 1,20 DM

F R A N Z I S - V E R L A G · M Ü N C H E N 2 2

FUNKSCHAU-Prüfbericht

Saba-Freiburg W II

Der diesjährige Spitzensuper Saba-Freiburg W II darf mit Recht als die Krönung der Saba-Entwicklung auf dem Gebiet der Großempfänger bezeichnet werden. Er stellt in Leistung, technischer Gestaltung und Aufmachung eine Sonderklasse dar.

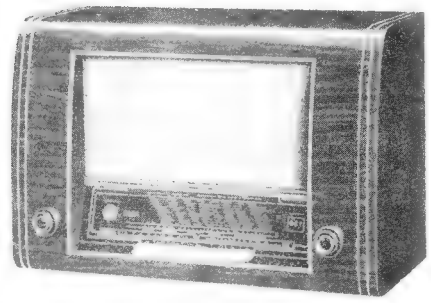
Bei der ersten Durchsicht der technischen Daten glaubt man fast an einen Irrtum, wenn man liest, daß dieses Gerät 11 FM- und 12 AM-Kreise besitzt, während doch sonst gerade der AM-Teil einige Kreise weniger als der FM-Teil hat. Blockschaltung **(Bild 1)** und ausführliches Schaltbild **(Bild 2)** zeigen aber, daß diese Angaben zutreffen und hier auch im AM-Teil ein ungewöhnlicher Aufwand an Selektionsmitteln getrieben wurde, um genußreichen Empfang zu ermöglichen.

Schaltungsaufbau

F M - T e i l. — Ein besonderes Aggregat mit drei abstimmbaren Eisenvariometern dient zur zweikreisigen Vorselektion und zur Oszillatorabstimmung. Dieser getrennte Abstimmsatz gestattet die Tasteneinstellung von zwei Sendern durch Umschaltung. Das Hexodensystem der AM-Mischröhre ECH 81 dient als 1. FM-Zf-Verstärkerstufe Darauf folgen zwei weitere Zf-Röhren mit den zugehörigen Bandfiltern, so daß sich insgesamt 11 FM-Kreise ergeben. Die dafür vorgesehenen Diodenstrecken der Röhre EABC 80 dienen zur FM-Gleichrichtung durch eine Ratiodetektorschaltung.

A M - T e i l. — Bei einem Gerät dieser Preisklasse ist es naheliegend, bereits die Eingangsselektion möglichst hoch zu treiben, um Kreuzmodulationen und Spiegelfrequenzstörungen zu verringern. Es wurde deshalb für den Mittelwellen- und Langwellenbereich ein zweikreisiges Eingangsbandfilter mit nieder-induktiver Kopplung vorgesehen.

Der AM-Oszillator besitzt eine Kurzwellenlupe. Sie wird zusammen mit der UKW-Abstimmung bedient. Auf die Mischröhre folgt ein Dreikreis-Differentialfilter, das noch gesondert besprochen wird. Zwischen der ersten und zweiten Zf-Verstärkerröhre befindet sich ein Vierfach-Bandfilter mit regelbarer Band-



Saba-Freiburg W II

Wechselstrom 110/125/150/220/240 Volt
Röhrenbestückung: Siehe Tabelle „Röhrenbestückung und Stufenfolge" (S. 476)
12 AM-Kreise, davon 3 abstimmbar
11 FM-Kreise, davon 3 abstimmbar
Wellenbereiche: UK, K, M, L
Zwischenfrequenz: 472 kHz/10,7 MHz
Bandbreiten-(MHG)-Schaltung durch Tasteneinstellung
Klangbildwähler mit Anzeige der Frequenzkurve in drei getrennten Tonlagen
Lautsprecher:
Tiefton 26 cm ⌀
Normalton 26 cm ⌀
Hochton 11,2 cm ⌀
Schwungradantrieb
KW-Lupe mit besonderer Skala
8 Drucktasten für 4 Wellenbereiche, Bandbreitenregelung, TA und „Aus"
Leuchttasten
Getrennte Anschlüsse für Kristall- und magnetischen Tonabnehmer
Besondere Anschlüsse für Magnettonaufnahme
Leistungsaufnahme: etwa 70 Watt
Gehäuse: 66 × 43 × 31 cm, Edelholz
Preis: 598 DM

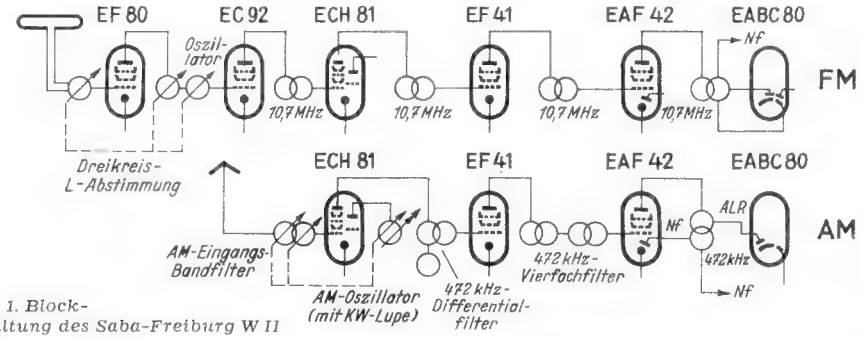


Bild 1. Blockschaltung des Saba-Freiburg W II

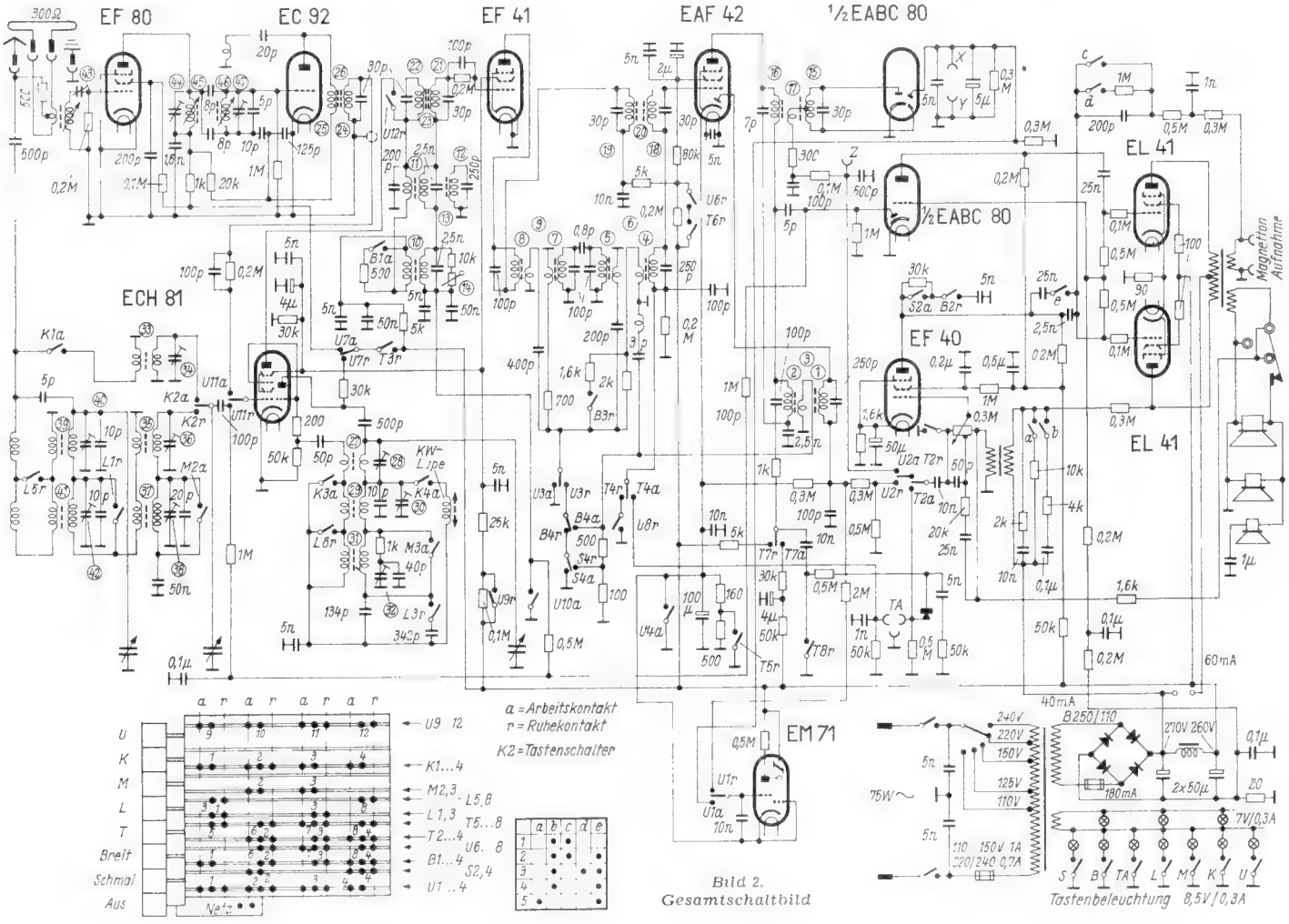


Bild 2. Gesamtschaltbild

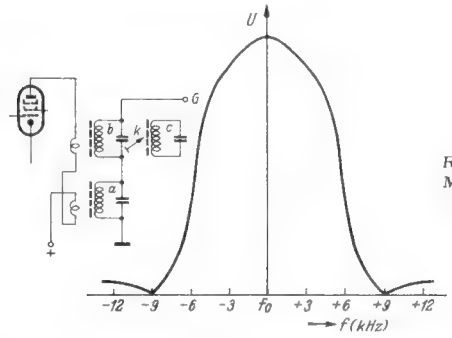
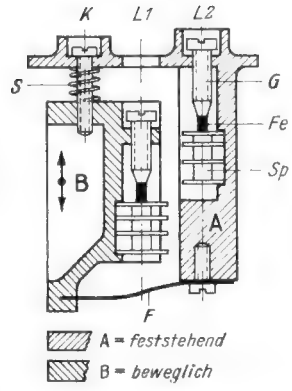


Bild 3. Dreikreis-Differentialfilter mit Resonanzkurve



Rechts: Bild 4. Mechanischer Aufbau der Zf-Filter

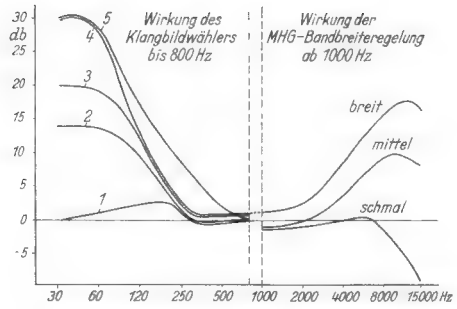


Bild 5. Klangregelmöglichkeiten beim Saba-Freiburg W II

breite in Saba - MHG - Schaltung. Die drei Stellungen „Schmal", „Mittel" und „Breit" werden erstmalig durch Drucktasten bedient. Die Diode der zweiten Zf-Röhre EAF 42 dient zur Nf-Gleichrichtung. Die Spannung des vorletzten Zf-Kreises wird zur Regelspannungserzeugung der dritten Diode der EABC 80 zugeführt. — Durch die beiden Spezial-Zf-Filter mit drei und vier Kreisen ergibt sich die hohe Gesamtzahl von 12 AM-Kreisen.

Nf-Teil. — Bei „Empfang" dient eine Röhre EF 40 als Nf-Verstärkerstufe. Die Phasenumkehrung für die Gegentaktendstufe erfolgt im Triodensystem der EABC 80. Es wird eine sog. selbstzentrierende Schaltung verwendet. Die Steuerspannung des Triodensystems wird an einem Spannungsteiler abgegriffen, der aus dem 0,5-MΩ-Gitterwiderstand der unteren Endröhre und dem 0,2-MΩ-Gitterwiderstand der Triode besteht. Gleichzeitig wirken diese 0,2 MΩ in Verbindung mit dem 0,5 - MΩ - Gitterwiderstand der oberen Endröhre als kräftige Gegenkopplung für das Triodensystem. Dadurch ergibt sich eine Gesamtverstärkung von genau 1, so daß Symmetrie erreicht wird.

Besondere Sorgfalt wird auch der Anschaltung von Tonabnehmern und Tonbandgeräten gewidmet. Zwischen Masse und linker TA-Buchse sind moderne magnetische Tonabnehmer anzuschließen. Hierbei dient die EAF 42 als zusätzliche Nf-Röhre. Kristall-Tonabnehmer werden zwischen Masse und der rechten Buchse angeschlossen. Es ist dann nur eine Nf-Stufe wirksam. Beide Eingänge enthalten entsprechend angepaßte Entzerrerschaltungen.

Zur Magnettonaufnahme dient eine hochohmige Wicklung auf dem Ausgangsübertrager. Niederohmige Geräte sind an die Tauchspulenwicklung anzuschließen; die Lautsprecherkombination wird in beiden Fällen durch eine Schaltbuchse abgetrennt, um akustische Rückkopplung zu vermeiden.

Schaltungs- und Aufbaueinzelheiten

Von den vielen interessanten Einzelheiten seien nur folgende herausgegriffen:

AM-Differentialfilter. Die langjährigen Erfahrungen im Bau hochwertiger Zf-Verstärker (MHG-Schaltung) führten zu einer neuen Bandfilterkonstruktion, mit der sich die heutigen Trennschärfeschwierigkeiten bekämpfen lassen. Das neue Dreifach-Differentialfilter besteht nach **Bild 3** aus zwei in Reihe liegenden Zf-Kreisen a und b. Sie erhalten über die beiden Kopplungswicklungen entgegengesetzte Spannungen von der Anode der vorhergehenden Röhre. Ein dritter Kreis c ist bandfilterartig mit b gekoppelt. Der Kopplungsgrad ist beim Abgleichen einstellbar. Die Wirkung des Filters besteht darin, daß außer der bekannten Durchlaßkurve je eine Nullstelle im Abstand von ± 9 kHz entsteht. Hierdurch werden Interferenzstörungen mit frequenzbenachbarten Sendern bereits im Zf-Teil wirksam unterdrückt, ohne die nutzbare Bandbreite zu beeinträchtigen. Durch die gesamte Filteranordnung im Zf-Teil ist es gelungen, die 9-kHz-Trennschärfe auf den ungewöhnlich hohen Wert von mehr als 1 : 20 000 (auf sämtlichen AM-Bereichen) zu steigern. Praktische Empfangsversuche zeigten, daß damit selbst an Winterabenden Fernsender einwandfrei aus dem Wellenchaos herauszuschneiden sind, sofern nicht zwei Sender auf gleicher Welle arbeiten.

Mechanischer Aufbau der Filter. Bei den Zf-Bandfiltern sind nicht nur die Einzelspulen durch Ferrit-Stifte abzugleichen, sondern die Spulenkopplung ist durch Verändern der Spulenabstände einstellbar, um die Bandbreite und beim Differentialfilter die Nullstellen richtig abzugleichen. Nach **Bild 4** setzt sich jedes Filter aus einem feststehenden Teil A und einem in Pfeilrichtung beweglichen Teil B zusammen. Die Spulen L 1 und L 2 bestehen aus dem Gewindestück G (Polystyrol), dem Ferrit-Stift Fe und dem eigentlichen Spulenkörper Sp. Die einzelnen Kammern dieses Spulenkörpers trennen die verschiedenen Ankopplungswicklungen (vgl. Bild 3). Der bewegliche Teil B des Spulensatzes wird durch eine Blattfeder F und eine Schraube K mit der Druckfeder S in (hier nicht dargestellten) Führungen gehalten. Durch Drehen der Schraube K wird der Abstand der Spule L 1 von L 2 geändert und die Kopplung eingestellt. Diese Anordnung wird sowohl für die Filter mit 472 kHz als auch für die mit 10,7 MHz verwendet. Je zwei solcher Filter sitzen in einem Abschirmtopf von nur 33 mm Durchmesser, der also an seiner Stirnseite Öffnungen für sechs Abgleichstellen besitzt. Auch die Kopplung der Kreise b und c des Differentialfilters nach Bild 3 ist mittels einer solchen Anordnung regelbar. Dagegen sitzt der Einzelkreis a dieses Filters in einer besonderen kleinen Abschirmhaube.

Klangbildwähler. Viele Geräte dieser Saison sind mit zwei stetig veränderlichen Reglern für die hohen und tiefen Töne ausgestattet. Saba ging einen anderen Weg, der sich im Gebrauch als sehr zweckmäßig erweist. Der Klangbildwähler hat fünf feste Stufen, mit denen fünf Frequenzkurven eingestellt werden. **Bild 5** zeigt schematisch die einzelnen Kurven von tiefen Frequenzen an bis zu 800 Hz. Oberhalb von 800 Hz verlaufen die fünf Kurven etwa so wie die Kurve „breit" im rechten Teil des Bildes.

Diese Tonlagen werden sinnfällig an einem dreiteiligen Fensterchen auf der Skala angezeigt. Es ergeben sich folgende fünf Klangbilder:

1. Linearer Frequenzverlauf für Magnettonaufnahme.
2. Tieftonlage stark abgeschwächt, bevorzugte Stellung für Sprachsendungen.
3. Tieftonlage mäßig abgeschwächt für Musik und Sprache.
4. Normalstellung für Musik.
5. Für Musik mit betonter Tiefenlage, ungünstig für Sprache.

Dieser Schalter läßt sich einfach bedienen, und der Übergang auf eine andere Tonlage ist gut zu beobachten.

Die MHG-Bandbreitenregelung wird hier durch zwei Drucktasten „Schmal" und „Breit" betätigt. Ist keine Taste gedrückt, so ergibt sich eine mittlere Bandbreite. Bild 5 rechts zeigt z. B. die Wirkung in Stellung 4 des Klangwählers. Mit diesen Tasten läßt sich jede Klangwählerstellung nochmals dreifach verändern, so daß sich insgesamt fünfzehn allen Ansprüchen genügende Klangfarben ergeben. Beim Drücken der UKW- oder TA-Taste wird automatisch auf Breitband geschaltet, jedoch ergibt auch hier die Taste „Schmal" eine Höhenbeschneidung für die Liebhaber eines dunklen Klangbildes.

Die Lautsprecherkombination

Der UKW-Rundfunk brachte die Erweiterung des Tonfrequenzbandes bis etwa 15 kHz. Um das Klanggleichgewicht zu wahren, müssen dann aber auch die Tiefen verstärkt abgestrahlt werden. Würden die bisherigen Lautsprecher beibehalten, so müßten die Membran-Amplituden vergrößert werden. Dies ist aber wegen der dadurch entstehenden Verzerrungsgefahr unzweckmäßig. Saba hat deshalb beim Gerät „Freiburg" zwei Lautsprecher mit je 26 cm Durchmesser eingesetzt. Jedes Lautsprechersystem hat durch diese großen Abmessungen bereits eine gute Tiefenabstrahlung. Außerdem wird durch zwei Systeme die Schalleistung bei gleicher Membran-Amplitude vervierfacht.

Viele Praktiker vertraten seit jeher den Standpunkt, daß bei der Kombination gleicher Lautsprechersysteme (Schallzeilen) die einzelnen Systeme etwas verschiedene Eigenschaften haben sollten, um die kleinen Unregelmäßigkeiten in den Schalldruckkurven auszugleichen. Bei den beiden Lautsprechern

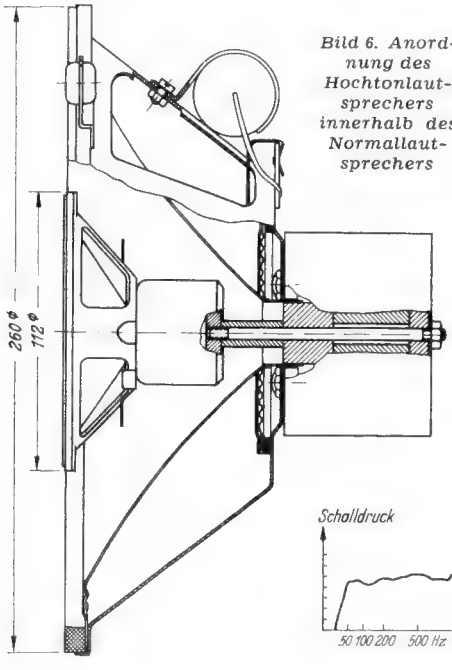


Bild 6. Anordnung des Hochtonlautsprechers innerhalb des Normallautsprechers

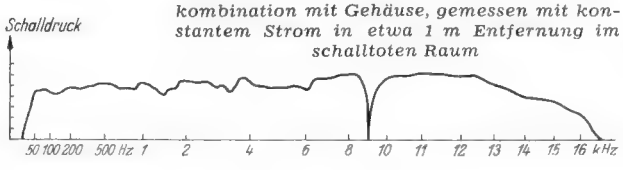


Bild 7. Schalldruckkurve der Lautsprecherkombination mit Gehäuse, gemessen mit konstantem Strom in etwa 1 m Entfernung im schalltoten Raum

Röhrenbestückung und Stufenfolge

AM	Röhre	FM
—	EF 80	UKW-Vorstufe
—	EC 92	M + O
M + O	ECH 81	1. Zf
1. Zf	EF 41	2. Zf
2. Zf- + Nf-Diode	EAF 42	3. Zf
ALR-Diode + Phasenumkehr	EABC 80	Ratiodetektor + Phasenumkehr
Nf	EF 40	Nf
E + E	2 × EL 41	E + E
Mag. Auge	EM 71	Mag. Auge

dieses Gerätes wurde diese Überlegung bewußt ausgenutzt. Die beiden Lautsprecher einer Kombination erhalten verschiedene Membranen, und auch die Resonanzfrequenzen sind verschieden. Sie liegen bei 55...60 bzw. 80...85 Hz. Die übliche Resonanzspitze wird dadurch verbreitert und ausgeglichen, die Tiefen klingen sauberer und weniger monoton.

Für die Frequenzen über 800 Hz ist ein elektrodynamisches Hochtonsystem innerhalb des Normallautsprechers koaxial angeordnet **(Bild 6)**. Der Abstand zwischen beiden Membranen ist so bemessen und die beiden Lautsprecher sind so gepolt, daß in Achsrichtung eine ausgeprägte Interferenzstelle, also eine Auslöschung bei genau 9 kHz besteht (DBPA angemeldet). Die Original-Schalldruckkurve Bild 7 zeigt, daß die Wirkung sehr selektiv ist. Für sämtliche anderen Frequenzen ist die Kurve dagegen gut ausgeglichen.

Ausnutzung physikalischer Erkenntnisse und zweckmäßige Konstruktion führten hier zu einer fortschrittlichen und die Qualität des UKW-Rundfunks voll ausschöpfenden Lautsprecherkombination.

Die praktische Erprobung über eine längere Zeitdauer hinweg ergab, daß bei der hervorragenden Empfindlichkeit und Trennschärfe dieses Gerätes mit einer kleinen Außenantenne tatsächlich genußreicher Fernempfang nach Auswahl aus einer Programmzeitschrift möglich ist. Selbst die Gehäuseantenne bringt eine große Anzahl von Fernsendern, und selbstverständlich läßt der UKW-Empfang im Hinblick auf Empfindlichkeit und Störbegrenzung keine Wünsche offen. Limann

Funktechnische Fachliteratur

Unterlagen für UKW-Netzplanungen

Technische Hausmitteilungen des Nordwestdeutschen Rundfunks, Sonderheft. 44 Seiten mit 41 Bildern. Preis: 6.50 DM. H. H. Nölke GmbH Verlag, Hamburg.

Die Errichtung eines UKW - Rundfunksenders ist das Ergebnis sehr sorgfältiger Untersuchungen und Berechnungen. Einen Einblick in diese Planung gibt das vorliegende Sonderheft, das in Zusammenarbeit mit der Bundespost, dem Rundfunktechnischen Institut Nürnberg und dem Südwestfunk herausgegeben wurde. R. Greßmann und K. H. Kaltbeitzer greifen hierbei in ihrer Arbeit „Vereinfachte Verfahren zur Bestimmung der Versorgungswahrscheinlichkeit und deren Anwendung auf UKW - Netzplanung" auf Unterlagen zurück, die in den USA erarbeitet wurden und untersuchen die Berechtigung für deutsche Verhältnisse. Mittels zusätzlicher Berechnungsverfahren wurde ein Fernsehsenderplan für Westdeutschland aufgestellt, mit dem 60% der Bevölkerung störungsfrei versorgt werden können.

Die Arbeit „Die Verfahren zur Ermittlung der Versorgungswahrscheinlichkeit im Feld eines von beliebig vielen Störsendern beeinflußten Nutzsenders" von J. Großkopf bringt die mathematischen Begründungen für zahlreiche Formeln einer amerikanischen Arbeit. Eine endgültige Stellungnahme hängt von eigenen praktischen Versuchen ab.

Die dritte Arbeit „Wahrscheinlichkeitstheoretische Grundlagen" von G. Bangen und H. W. Fastert soll den mathematisch weniger vorgebildeten Leser in die hier notwendige Wahrscheinlichkeitsrechnung einführen.

Wie überall in der Technik, wird auch für ein UKW- oder Fernsehsendernetz ein möglichst hoher Wirkungsgrad angestrebt. Die Errichtungs- und Betriebskosten eines einzigen Senders sind so beträchtlich, daß eine sorgfältige, wenn auch umständliche Vorausberechnung seines Standortes und Versorgungsbereiches durchaus gerechtfertigt ist. Li

Aufbau und Arbeitsweise des Fernsehempfängers

Von Dr. - Ing. Wolfgang Dillenburger. 232 Seiten mit 136 Bildern. Preis: In Halblein. 10.80 DM. Fachverlag Schiele & Schön, Berlin SW 29.

Der Verfasser, ein maßgebender Mitarbeiter der Fernseh GmbH, gibt in diesem Buch eine flüssig geschriebene Einführung in die Wirkungsweise und den Aufbau eines Fernseh-Empfängers. Ein besonders für den Entwicklungsingenieur bestimmter Abschnitt befaßt sich mit der Planung und der Verstärkungsbilanz eines Fernsehempfängers. Ein weiteres Kapitel über Messungen und Meßgeräte wendet sich vorwiegend an den Reparaturtechniker. Das Werk zeichnet sich auch durch vorzügliche drucktechnische Ausstattung und Bebilderung aus. Li

Fernsehtechnik

Von Dr.-Ing. F. Kirschstein und Dr.-Ing. G. Krawinkel. 294 Seiten mit 231 Bildern und 5 Bildtafeln. Band XVII der „Monographien der elektrischen Nachrichtentechnik". Preis: Ganzl. 25 DM. S. Hirzel Verlag, Stuttgart.

Dieses Buch geht in seinen Grundlagen auf die deutsche Fernsehtechnik vor dem Kriege zurück und erinnert damit an den deutschen Anteil in der Fernsehentwicklung. Selbstverständlich ist der Inhalt bis auf den derzeitigen Stand der Technik weitergeführt. Das fein unterteilte sechsseitige Inhaltsverzeichnis enthält u. a. Kapitel über die Mindestzeilenzahl des Fernsehbildes mit aufschlußreichen Vergleichsbildern, die Umwandlung von Licht in elektrischen Strom, Elektronenoptik, Bildfeldzerleger und speichernde Bildfänger, Bildwiedergabe, Synchronisierung, Verstärkung der Bildströme, Modulation von Trägerwellen durch die Bildströme, Fernsehempfänger, Funk-Relais-Verbindungen, Farbfernsehen usw. Naturgemäß konnten bei einer so umfassenden Darstellung Empfängerfragen für den Entwicklungsingenieur und Kundendiensttechniker nur knapp behandelt werden. Das Werk ist auch in erster Linie für Studenten der Elektrotechnik und Physik bestimmt. Es wird für diejenigen Leser, die tiefer in die Materie eindringen wollen, durch ein Literaturverzeichnis ergänzt. Die klare anschauliche Sprache unter Vermeidung schwieriger mathematischer Berechnungen macht das Buch leicht lesbar. Li

Kleines Praktikum der Gegenkopplung

Von Herbert G. Mende. 64 Seiten mit 33 Bildern und 4 Tabellen. Band 48 der „Radio-Praktiker-Bücherei". Pr.: 1.20 DM. Franzis-Verlag, München 22.

Nach der Rückkopplung ist ohne Zweifel die Gegenkopplung zum wichtigsten Hilfsmittel der Röhrenschaltungstechnik geworden. Die hierüber bestehende umfangreiche Literatur wird nun in sehr vorteilhafter Weise durch das vorliegende RPB - Bändchen 48 ergänzt. Es stellt vor allem eine ausgezeichnete, leicht verständliche Einführung in das Wesen der Gegenkopplung überhaupt dar, bringt Anwendungsbeispiele aus allen Gebieten der Schaltungstechnik und auch einige Berechnungsbeispiele für niederfrequente Gegenkopplungen.

In knappem, sachlichem Stil wurde so eine Fülle von Stoff zusammengetragen und durch ein Literaturverzeichnis ergänzt. Besonders wichtig sind die wiederholten Hinweise, daß Nf - Gegenkopplungen keine Angelegenheit theoretischer Berechnungen, sondern praktischer Versuche sind. Die Theorie ist dabei soweit von Nutzen, als sie angibt, welcher Art die Gegenkopplungsmittel sein müssen, um den Frequenzverlauf im gewünschten Sinn zu beeinflussen. Gerade das aber erfährt man aus diesem Werk: „Kleines Praktikum der Gegenkopplung." Li

Einführung in die Technik der Leitungsverstärker

Von Postrat Dr. E. Haak. 144 Seiten, 184 Bilder. Band 34 der „Kleinen Fachbuchreihe für den Post- und Fernmeldedienst". Preis: kart. 4.80 DM. Verlagsbuchhandlung Erich Herzog, Goslar.

Leitungsverstärker im Fernmeldedienst stellen durchentwickelte Baueinheiten dar, mit denen sich Übertragungsaufgaben bei größter Zuverlässigkeit und Sicherheit durchführen lassen. Das Buch gibt eine Einführung in die Technik dieser Leitungsverstärker; hierbei werden auch hochwertige Rundfunk-Übertragungsleitungen und neuzeitliche Trägerfrequenz-Systeme behandelt. Li

Amerikanische Methoden zur Arbeitsvereinfachung

Von Werner Siech. 24 Seiten. Preis 1.20 DM. Technische Verlagsanstalt E. Klett, Erlangen-Berlin.

Eine recht bemerkenswerte Schrift, nach der sowohl in den kleinsten, wie auch in den größten Betrieben der Arbeitsablauf mit geringstem Aufwand (Papier und Bleistift genügen) überprüft und vereinfacht werden kann. Dieser kurze Leitfaden wird jedem wertvolle Anregungen geben, der in Büro, Fabrik oder Werkstatt Arbeit einzuteilen und Menschen anzuleiten hat. Li

Oberwellen und Oberwellen-Diagramm

Das nachstehend wiedergegebene Diagramm dient zur Bestimmung von Oberwellen zu einer oder mehreren Grund-Frequenzen und umgekehrt beim Arbeiten mit (Quarz-)Meßsendern und Frequenzmessern.

Auf der Abzisse (waagerechte Achse) sind die Grundfrequenzen aufgetragen (z. B. in Einheiten zu 1, 10, 100 MHz); die Strahlen geben die Ordnung der Oberwellen oder direkt die Harmonischen an (Grundwelle = 1. Harmonische, doppelte Grundwelle = 2. Harmonische = 1. Oberwelle usw.); die Ordinate (senkrechte Achse) zeigt dann die Frequenz dieser Oberwelle, in derselben Einheit gemessen. Durch die Wahl der Einheiten kann das Diagramm für jeden Frequenzbereich verwendet werden.

Zwei Beispiele zeigen das sofort

a) Gesucht ist die 5. Harmonische zu 800 kHz. Man lotet bei 0,8 MHz hoch bis zum Strahl 5, geht dann nach links auf die Ordinate (senkrechte Achse) und liest dort 4 MHz ab.

b) Gesucht ist die 5. Harmonische zu 1600 kHz. Abzisse: 1,6 (MHz) — 5. Strahl — Ordinate 8 (MHz).

Es ist möglich, eine Operation vom linken Teil, der sehr gedrängt ist, durch Multiplizieren der beiden Achsenwerte mit dem gleichen Faktor in die Mitte oder nach rechts zu verlegen. Nachteilig ist im rechten Teil des Diagramms, daß man nicht sofort höhere Oberwellen (>10 bei 2,0) ablesen kann. Höhere Oberwellen, als das Diagramm direkt ablesen läßt, bekommt man durch Malnehmen der Oberwellen- und Ordinatenzahlen oder durch Malnehmen der Oberwellenzahlen und Teilen der Abzisse durch jeweils die gleiche Zahl (etwa die Zahl 2). Die gekrümmten Suchkurven erleichtern das Auffinden des Zusammenhanges mehrerer bekannter Frequenzen mit einer unbekannten oder umgekehrt. Als Hilfsmittel genügen ein Streifen steifen Papiers (Glanz- oder Zeichenpapier), das wie eine Reißschiene gehandhabt werden kann.

Suchen der Empfängerabstimmung durch Oberwellen-Vergleich

(in Anlehnung an das Beispiel in der FUNKSCHAU 1951, Heft 18, S. 361, und Heft 22, S. 442).

In einem fest abgestimmten Empfänger sind beim Durchdrehen eines Senders Oberwellen hörbar, deren am Sender abgelesene Grundfrequenzen zu notieren sind. Durch kleine Striche auf dem Papierstreifen, der am unteren Rand des Diagramms liegt, werden z. B. die Meßpunkte

7,27	8,0	8,88	10 (MHz) bei den Werten
0,727	0,8	0,888	1 notiert (Einheit ist also 10 MHz).

Der Nullpunkt ist deutlich zu markieren, denn nun wird der Streifen hochgeschoben, so daß der Nullpunkt auf der Ordinatenachse gleitet. Wir kommen in eine Stellung, in der die Suchkurven gerade die Abstände haben, wie unsere markierten Punkte. Hier laufen auch Oberwellenstrahlen hindurch, und zwar im Beispiel die Linien der 11., 10., 9. und 8. Harmonischen.

Ist man zu hoch geraten, dann ergibt sich die 22., 20., 18. und 16. Harmonische. Dies würde zu 160 MHz führen, wenn zufällig jeder zweite Meßpunkt überhört worden wäre. Eine Nachmessung genügt, um zu erkennen, bei welcher Grundfrequenz diese auftauchen müßten. Dieses Beispiel zeigt andererseits, daß es keine Rolle spielt, wenn in einer Meßreihe ein Punkt übersehen wird. Bei drei, selbst bei zwei Meßpunkten ist der Anhalt schon zielweisend genug. Man erkennt auch, wie die Arbeit mit Diagrammen erzieherisch auf das gefühlsmäßige Einleben in ein Problem wirkt. Man hat nicht nötig zu rechnen, sondern macht sich erst ein „Bild". Die nachfolgende Rechnung kann weiter präzisieren. Man wird aber immer wieder feststellen können, daß die Diagrammgenauigkeit meist für ein qualitatives Experiment ausreicht.

Oberwellenrechnen mit dem Rechenschieber

Eine Oberwelle errechnet man dadurch, daß die Grundfrequenz mit einer ganzen Zahl multipliziert wird. Der Rechenschieber erlaubt zwei Wege, um die Rechnung auszuführen.

1. Man stellt die 1 der Zunge auf die Grundfrequenz ein; dann lassen sich alle gewünschten Harmonischen bei 2, 3, 4 usw. sofort ablesen.

2. Multiplizieren mit Hilfe der Reziprokteilung; z. B. kann man für die Rechnung $3 \cdot 4$ schreiben $3 : 1/4$. Man teilt, indem man 3 einstellt, die 4 der Reziprokteilung darüberschiebt und bei 1 der Zunge das Ergebnis abliest.

Beide Arten haben bestimmte Vorteile: Die erste Art wird verwendet, wenn Grundwelle oder mehrere Oberwellenfrequenzen bekannt sind. Die zweite Art ist vorteilhaft, wenn eine Oberwellenfrequenz oder mehrere Grundfrequenzen bekannt sind.

Suchen der Empfängerabstimmung durch Oberwellenvergleich

Notiert seien wie im vorherigen Beispiel die drei Punkte: 7,27; 8,0; 8,88 MHz. Gesucht ist die gemeinsame Frequenz, die sich als Harmonische aus den drei notierten Grundfrequenzen ergibt. Wir arbeiten mit der Reziprokteilung, weil eine einzige noch unbekannte Oberwellenfrequenz gesucht wird, während mehrere Grundfrequenzen zur Verfügung stehen.

Man stellt nun irgendeine dieser Grundfrequenzen, etwa 8 MHz, mit dem Läufer auf der unteren Teilung ein; die zweite markiert man ungefähr dadurch, daß man mit dem Daumennagel auf 8,88 hindeutet. Nun muß der Abstand zweier gerader Zahlen auf der Reziprokskala genau so groß sein. Würden wir als ersten Versuch die 8 über 8 stellen und die 7 über 8,88 suchen, so würden wir sehen, daß 8 und 7 zu weit auseinanderliegen, während 10 und 9 dem Abstand nach passen, denn

$$10 : 1/8 = 9 : 1/8{,}88 = 80.$$

Dieser orientierende Versuch genügt schon, denn nun passen bereits alle anderen Frequenzangaben zu der geraden Zahl, die auch ihre „Harmonische" angibt.

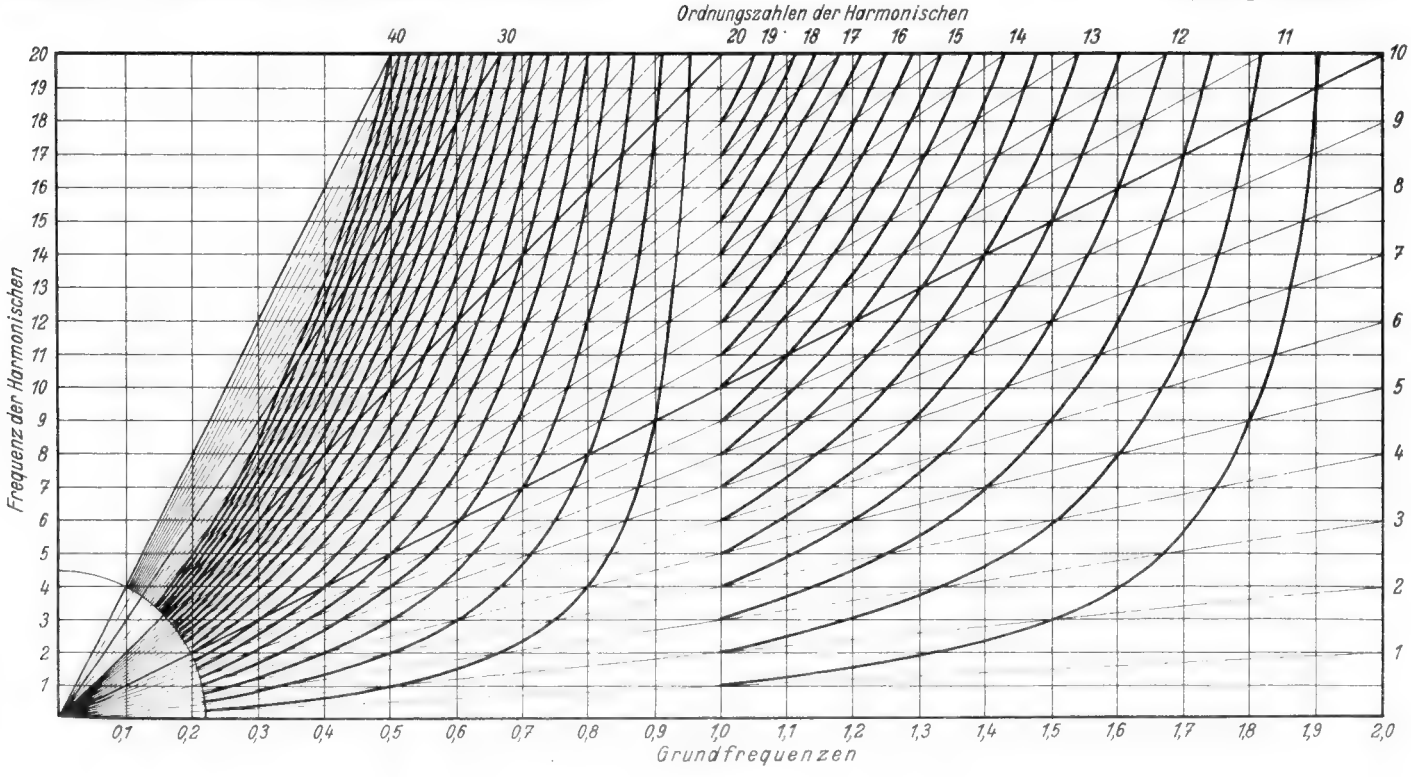
Hier erkennen wir den Vorteil des Rechenschiebers, wenn unsere Messungen nicht sehr genau waren. Das Auge ist tolerant genug, die zusammengehörigen Punkte beurteilen zu können.

Eichen eines Empfängers

Ein Beispiel soll die Möglichkeiten und die Freiheit zeigen, die der Rechenschieber bietet. Im UKW-Band soll die Frequenz 87 MHz festgelegt werden. Wir haben einen Meßsender, der von 6 bis 10 MHz genau geeicht ist. Rechenschiebereinstellung: Reziprokteilung 1 über 87 der unteren Teilung sagt, daß man die 10. Harmonische von 8,7 MHz und die 9. Harmonische von 9,67 MHz verwenden kann. Die Zunge durchgeschoben auf 10 gibt als 11., 12., 13. und 14. Harmonische von 7,9; 7,25; 6,7 und 6,22 (MHz) vier weitere Möglichkeiten der Sendereinstellung.

Aus den gezeigten Beispielen geht hervor, daß es gut ist, sich mit der Reziprokteilung des Rechenschiebers vertraut zu machen.

Dipl.-Ing. Helmut Auer



Das höchstempfindliche Band

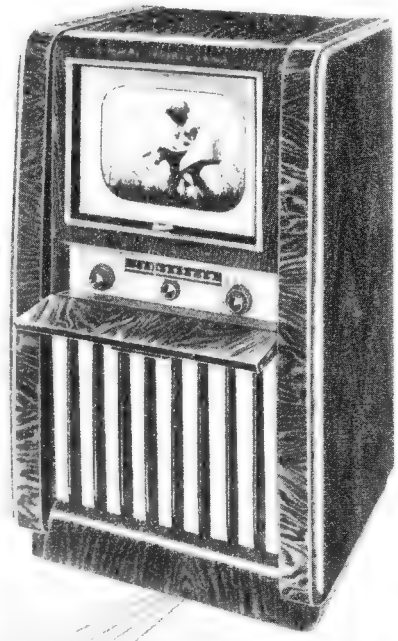
für alle Heimgeräte

mit Bandgeschwindigkeiten von 19 und 9,5 cm/sec.

Verlangen Sie unseren Prospekt

FARBENFABRIKEN BAYER
AGFA-MAGNETONVERKAUF · LEVERKUSEN-BAYERWERK

Graetz



FERNSEHTRUHE F 2

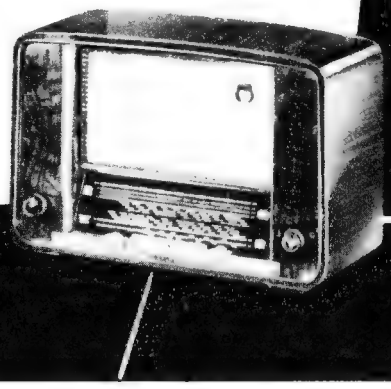
625 Zeilen, entsprechend der europäischen Norm, Empfangsbereich für 10 Kanäle nach Stockholmer Plan, Bildgröße 220 x 299 mm, 24 Röhren und 1 Bildröhre, 10 Kreise für Bild, Tonempfang nach Intercarrier-Prinzip, 5 gesonderte Kreise für Ton, Ratiodetektor, Wechselstrom 110/127/220 Volt.

GRAETZ KG · ALTENA (WESTF.)

SCHAUB SG 54

der Drucktasten-Großsuper, vereint alles in sich, was die moderne Rundfunktechnik zu bieten hat. Einige Daten: 8 Rundfunk- + 11 UKW-Kreise; 17 Röhrenfunktionen; 6 Wellenbereiche; KW-Lupe; UKW-HF-Vorstufe; 3 UKW-ZF-Stufen; Ratio-Detektor; Eingangsband-Filter; Bandbreitenregelung; 8 Watt Endstufe; 2 Lautsprecher (Hoch- und Tiefton); **erstmals UKW-Kanal-Einteilung;** optische Bandbreiten- und KW-Lupenanzeige; 2 Klanganzeiger; eingeb. Antenne u. a. m. Edelholzgehäuse 66 x 43 x 28 cm; Für Wechselstrom.
Preis DM **518.-**

UKW GANZ GROSS

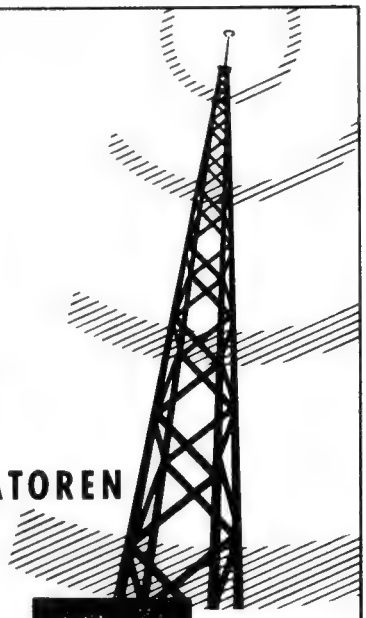


Immer vollkommener werden die Geräte der Rundfunktechnik, und immer höhere Anforderungen werden an die Qualität der Einbauteile gestellt

BOSCH

MP-KONDENSATOREN

entsprechen jeder Anforderung, sie bieten die höchste heute erreichbare Sicherheit



sie sind

selbstheilend
überspannungsfest
kurzschlußsicher

ROBERT BOSCH GMBH STUTTGART

Aus der Welt des Kurzwellenamateurs

Erweiterung der WWV-Eichfrequenz-Sendungen

Seit dem Jahre 1946 senden die Kurzwellenstationen des National Bureau of Standards in Beltville Md., USA, Normalfrequenzen, verbunden mit Zeitangaben und Angabe des Funkwetters aus. Seit dem 1. Juli 1952 wurden diese Sendungen erweitert. Nachfolgend der Zeitplan der Sendungen und der verwendete Code.

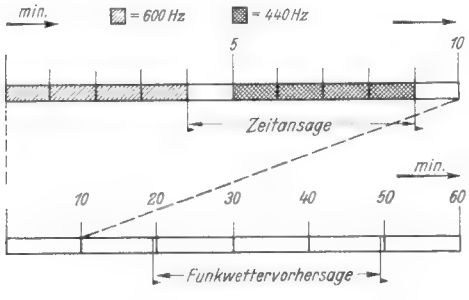
Die Stationen WWV und WWVH senden mit größtmöglicher Genauigkeit konstant gehaltene Frequenzen aus, die als Eichfrequenzen anzusehen sind. Die Ausstrahlungen erfolgen auf 2500 — 5000 — 10 000 — 15 000 — 20 000 — 25 000 — 30 000 und 35 000 kHz und laufen 24 Stunden durch. Mit Ausnahme der Frequenzen 30 000 kHz und 35 000 kHz bringen alle Stationen die gleichen, anschließend erläuterten Angaben. Diese umfassen:

1. Zeitansagen in Intervallen von fünf Minuten in Morsecode und in englischer Sprache. Die Zeitansage in Morsezeichen wird beginnend mit 00,00 durchlaufend bis 23.55 in GCT (Greenwich Central Time) gegeben, während die Ansage in englischer Sprache sich auf EST (Eastern Standard Time) bezieht (— 6 Stunden gegen MEZ).

2. Meßbare Zeitintervalle von einer Sekunde, sowie von einer, vier und fünf Minuten. Diese Zeitintervalle sind durch verschiedene Zeichen und Absätze in den Sendungen gegeben. So ist die gesamte Sendung durch einen Tickschlag moduliert, der sich jeweils zum Beginn einer Sekunde wiederholt. Der 59. Tickschlag in jeder Minute fehlt. Die Intervalle von 1, 4 und 5 Minuten können der Modulation mit Meßtönen entnommen werden.

3. Meßtöne von 600 Hz und 440 Hz. Der 600-Hz-Meßton beginnt genau zur vollen Stunde und dauert genau 4 Minuten an. Er wird in gleicher Weise zu der 10., 20., 30., 40. und 50. Minute wiederholt. Der 440-Hz-Meßton beginnt genau zur fünften Minute jeder Stunde und wird ebenfalls für die Dauer von genau vier Minuten ausgestrahlt. Er wird in gleicher Weise zu der 15., 25., 35., 45., 55. Minute wiederholt.

4. Derzeitige Ausbreitungsbedingungen und Vorhersage für die nächsten zwölf Stunden über den Nordatlantik, also z. B. für die Verbindung Washington—London oder New York—Berlin. Diese Berichte werden viermal täglich ausgewertet und zwar um 05.00, 11.30, 17.00 und 23.00 Uhr GCT. Die Bekanntgabe erfolgt nach einem besonderen Schlüssel in Morsezeichen bei je 19 min 30 sec und 49 min 30 sec. Es



Schema der Standard-Frequenzsendungen der Station WWV

wird hierbei stets die neueste Auswertung im nächsten Bericht berücksichtigt. Die um 11.30 Uhr beispielsweise ermittelte Lage wird 11 h 49 min 30 sec zum erstenmal gesendet und wiederholt sich bis 16 h 49 min 30 sec. Um 17 h 19 min 30 sec wird bereits der um 17.00 Uhr festgestellte Bericht gesendet. Die Berichte werden in Form eines Buchstabens, gefolgt von einer Zahl gegeben und jeweils fünfmal wiederholt, wie z. B. „W5, W5, W5, W5, W5".

Der benutzte Schlüssel verwendet drei Buchstaben zur Kennzeichnung des gegenwärtigen Zustandes der Ionosphäre und zwar

W = gestört,
U = unbeständig,
N = normal.

Zur Kennzeichnung der für die nächsten zwölf Stunden zu erwartenden Veränderung des Zustandes der Ionosphäre werden Ziffern zwischen 1 und 9 verwendet, die ihrerseits einen bestimmten Zusammenhang mit den Buchstaben haben:

Gegenwärtige Lage	Zeichen	Vorhersage	Zeichen
gestört	W	unmöglich	1
gestört	W	sehr schlecht	2
gestört	W	schlecht	3
gestört	W	schlecht bis befriedigend	4
unbeständig	U	befriedigend	5
normal	N	befriedigend bis gut	6
normal	N	gut	7
normal	N	sehr gut	8
normal	N	ausgezeichnet	9

Der z. B. um 05.00 Uhr ausgegebene und ab 5 h 19 min 30 sec GCT gesendete Bericht „W5" bedeutet also, daß um 05.00 Uhr die Verbindungsmöglichkeit gestört ist, daß aber für die Zeit zwischen 06.00 und 16.00 Uhr eine Besserung bis „befriedigend" zu erwarten ist.

Gerhard Merz 1 BB

Neue Empfänger

Lorenz-Lichtenstein GW. Seit kurzem wird neben der Wechselstromausführung dieses 6/9-Kreis-Tastensupers auch eine Allstromausführung geliefert. Die Hf-Vorstufe ist ebenso wie die Mischstufe der UKW-Schaltung mit Trioden EC 92 bestückt, die dem Gerät eine hervorragende Empfindlichkeit bei geringstem Eigenrauschen geben. Der Einbau des neuen Magischen Langfächers HM 85 in die Skala vereinfacht die optische Kontrolle der Abstimmung. Die Röhrenbestückung lautet: EC 92, EC 92, UCH 81, HF 93, HABC 80, UL 41, HM 85. Das großräumige Edelholzgehäuse (57 × 37 × 28 cm) unterstützt die gute Wiedergabe des großen Ovallautsprechers. Preis des Gerätes 319 DM. — Die Wechselstrom-Ausführung der gleichen Type hat an Stelle der in unserer Empfängertabelle in der FUNKSCHAU Heft 17 genannten Röhren EF 94, EK 90 für den UKW-Teil ebenfalls die Röhren EC 92, EC 92 erhalten, wodurch die Empfindlichkeit und Rauschfreiheit noch verbessert wurden.

Philips-Sirius 53. Um die Programmlücke zwischen der „Philetta" und den drei Großsuperhets zu schließen, bringt die Deutsche Philips-GmbH einen 6/9-Kreis-Allstromsuper im Holzgehäuse heraus. Das Gerät besitzt eine UKW-Vorstufe und einen neuentwickelten Ratiodetektor. Auf den bei Großsuperhets üblichen Komfort wurde verzichtet, um einen möglichst niedrigen Preis zu erzielen. Aus dem gleichen Grunde sind auch nur zwei Wellenbereiche (MW und UKW) vorgesehen, mit denen sich bekanntlich alle Programmwünsche der Hörer erfüllen lassen. Röhrenbestückung: UF 43, UCH 42, UF 42, UF 41, UABC 80, UL 41, UM 4, Selen. Eingebaute UKW-Hilfsantenne, dreistufiger Schwundausgleich, kontinuierliche Klangregelung und ein Hochleistungs-Lautsprecher mit 170 mm Durchmesser kennzeichnen die weiteren Eigenschaften dieses Gerätes. Ein Edelholzgehäuse (47 × 31 × 21 cm) und eine Flutlichtskala ergeben das ansprechende Äußere. Preis: 248 DM.

Neuerungen

Plattenspieler-Chassis für drei Geschwindigkeiten. Langspielplatten erfordern ein besonders sorgfältig durchgebildetes Laufwerk, da die geringsten Drehzahländerungen unerträgliche Tonschwankungen verursachen würden. Ferner verlangen die feinen Mikrorillen äußerste Schonung des Plattenmaterials durch einen sehr leichten Tonarm mit geringster Lagerreibung. Diese Bedingungen erfüllt das neue Dual-Plattenspieler-Chassis Typ 270 für 33⅓ — 45 — 78 U/min. Der kräftige Asynchron-Motor treibt über ein Reibradgetriebe den Rand des Plattentellers an. Der Plexigum-Tonarm enthält ein hochwertiges Kristall-System für 30 bis 14 000 Hz mit zwei Saphiren auf einschiebbarem Kopf mit Kippvorrichtung. Ein automatischer Kurzschließer vermeidet Auslaufgeräusche in den Leerlaufrillen, ferner sorgt ein dreistufiges Geräuschfilter für rauscharmes Abspielen älterer Schallplatten. Zur Vermeidung der akustischen Rückkopplung sind vier Aufhängefedern für den Einbau vorgesehen. Abmessungen: Grundplatte 324 × 261 mm, tiefster Punkt ab Unterkante Grundplatte 65 mm, höchster Punkt über der Grundplatte 40 mm. Gewicht 2,5 kg. Preis 98.— DM. — Hersteller: Dual Gebr. Steidinger, St. Georgen/Schwarzwald.

Gigafon, das ist ein elektrisches Megafon zur Verstärkung der menschlichen Stimme in offenem

Gelände oder in großen Hallen, wahlweise für Netz- oder Batteriebetrieb verwendbar. Die Lautstärke beträgt bei voller Aussteuerung etwa 60 Phon in 150 bis 200 m Entfernung. Das Gerät enthält einen 5-Röhren-Verstärker (3× DAF 91, 2× EL 42), ein feuchtigkeitsgeschütztes Kristall-Mikrofon und einen Druckkammer-Lautsprecher mit Exponentialhorn. Gewichte: Mikrofon und Horn 2 kg, Koffer mit zwei Batterien 7 kg. Anwendungen: Auktionen, Baustellen, Bahnhöfe, Sportveranstaltungen, Rangierdienst, Ortsausrufer usw. Herst.: Blaupunkt Elektronik GmbH, Berlin-Wilmersdorf.

Plattenwechsler mit Pausenschalter. Zu dem neuen Philips-Plattenwechsler kann ein elektrothermischer Pausenschalter geliefert werden. Er ermöglicht es, die Platten mit jeweils einer dazwischenliegenden, etwa drei Minuten langen Pause abzuspielen. Der Schalter besteht im wesentlichen aus einem Bimetall-Relais, einem Brems-Relais und einem Federkontakt-Schalter. Beim Ausschalten des Stromes am Ende der Platte wird gleichzeitig der Plattenteller durch das Relais abgebremst. Das Bimetall-Relais schließt nach etwa drei Minuten einen Kontakt, der den Strom wieder einschaltet und den Plattenteller freigibt. Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1. Eine ausführliche Beschreibung folgt in einem der nächsten Hefte.

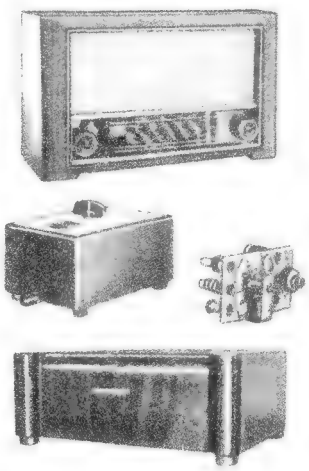
Werks-Veröffentlichungen

Kathrein-Sammelliste 52—53. Die reichhaltig bebilderte Liste bringt auf 36 Seiten einen Überblick über das gesamte Fertigungsprogramm sowie wertvolle Hinweise über den Aufbau von Antennenanlagen. Sie enthält bereits die neuesten Schöpfungen, wie Kurbel- und Motorantennen für Autos sowie den Antennen-Rotor für Fernseh- oder UKW-Antennen. (Anton Kathrein, Rosenheim/Obb.)

Brown-Boveri-Röhrenbuch. In der Art der bekannten Röhren-Ringbücher gibt auch BBC ein Röhrenbuch für Sende- und Gleichrichterröhren und Thyratrons heraus. Bei den Blättern über Senderöhren fällt besonders ein Mikrowellen-Magnetron für eine mittlere Frequenz von 2000 MHz (λ = 15 cm) auf. — Das BBC-Röhren-Ringbuch ist gegen eine Schutzgebühr von 8 DM von der Abteilung Gr/N der Fa. Brown, Boveri & Cie AG, Mannheim 1, zu beziehen.

Geschäftliche Mitteilungen

Magnafon, ein Amateur-Tongerät. Das in der FUNKSCHAU, Heft 16, Seite 312, besprochene Magnettongerät „Magnafon" ist aus Schutzmarkengründen in „Magnaton" umbenannt worden. Die Konstruktion des Gerätes selbst ist unverändert geblieben.



5 SCHLAGER!

1. Bausatz **„Super Marschall"** m. Rimlockröhr. u. Lautsprecher wie Abb., 6 Kr. KML (Großskala) 89.50
   dto. das Gerät spielf. geschalt. 105.—
2. Werkstatt-Prüfsender **„Pilot"** UK ZF K, M, L für schnellsten Superabgleich kompl. mit Rö. einschließl. Abgleichanleitung 27.50
3. Fehlersuchgerät **„Spion"** (Multivibrator) kombiniert mit Glimmlampenprüfer und Tongenerator m. Rö. (Geh. w. Pilot) 34.50
4. Keram. **Supersatz** für Sechskreiser mit Filtern u. Saugkreis 9.50
5. **Phonoschatulle,** mattiert . . . 9.50
   dto. hochglanzpoliert 13.50

Nachnahmeversand durch

NORDFUNK-VERSAND

(23) BREMEN · AN DER WEIDE 4/5

Lautsprecher und Transformatoren

Reparatur und Neuanfertigung in bekannter Qualität

Ing. Hans Könemann, Rundfunkmechanikermeister
Hannover, Übbenstraße 2

Weihnachts-Sonderangebot 6/52

Alle Röhren in bunter Garantie-Faltschachtel, mit 6 Monaten Garantie. Verlangen Sie unsere neue Lagerliste über Radio-Elektroartikel.

Nettopreise für Wiederverkäufer

CEM 2	11.—	VF 7	9.50	VL 1	9.95
ABC 1	7.—	AM 2	10.50	CK 1	10.50
AB 1/2	4.90	EF 13	4.40	RE 074	1.50
AC 2	3.25	EF 40	7.50	RE 084	1.90
AD 1	9.95	EF 41	5.95	REN 924	7.70
AF 3	6.70	EF 42 43	8.50	G 2004	3.75
AF 7	4.95	EF 80/85	8.50	P 2000	5.95
AK 1	11.90	EFM 11	7.50	P 2001	5.95
AK 2	9.—	EK 2	8.95	LV 5	1.20
AL 1	7.95	EL 2	4.50	FDD 20	1.70
AL 2	9.70	EL 3/3 N	6.40	RT 3	1.70
AL 4	7.50	EL 5	8.50	1 A 3	3.50
AZ 1/11	1.95	EL 11	6.95	1 L 4 = DL 92	3.90
CB 1	5.60	EL 12	7.95	1 T 4 = DF 91	4.90
CBC 1	5.90	EL 41 42	6.95	1 R 5 = DK 91	5.50
CC 2	3.85	EM 4/11/34	6.	1 S 5 = DAF 91	4.95
CF 3/7	4.70	EM 71/85	6.65	3 A 4 = DL 93	4.50
CL 4	8.95	EZ 2/11	3.50	3 S 4 = DL 92	5.40
EAF 42	6.50	EZ 40/80	3.50	6 A 6	3.40
EB 11	4.50	UB 41	6.90	6 BA 6 = EF 93	5.50
EBC 3/11	6.50	UBC 41	5.95	6 C 5 MG	2.50
EBC 41	5.95	UBF 11	8.25	6 F 7 G	4.80
EBF 2	4.50	UBL 3/21	10.25	6 G 5	6.20
EBF 11/80	7.95	UCH 11	9.90	6 J 7	4.50
EBL 1	8.95	UCH 42	8.60	6 K 7 MG	2.95
EC 92	6.65	UCH 81/85	10.40	6 K 8	6.90
ECC 40	8.80	UCL 11	10.40	6 L 7	4.50
ECF 1	8.95	UEL 11	9.40	6 R	2.95
ECH 3 S	5.50	UEL 71	10.50	12 C 8	4.80
E 1 R = ECH 4	5.50	UF 6/41	6.80	12 AT 7 = ECC 81	8.20
ECH 11	9.80	UF 42/43	8.90	12 SQ 7	5.80
ECH 42	7.25	UF 80/85	8.60	25 Z 6	5.50
ECH 81	9.95	UL 41	6.95	35 Z 4	6.10
ECL 11	9.95	UM 4/11	6.50	35 L 6	5.90
EDD 11	8.50	UY 11/41	3.25	1619	3.40

Weitere 1000 Röhrentypen lieferbar.

Rimlocksätze äußerst billig

EAF 42 + ECH 42 + EL 41 + AZ 41 . . . . . 19.90
EAF 42 + EAF 42 + ECH 42 + EL 41 + AZ 41 . . . . . 24.95
EAF 42 + EAF 42 + ECH 42 + EL 41 + AZ 41 + EM 4 . 29.50
oder Magisches Auge nach Wahl EM 11 oder EM 34
UAF 42 + UCH 42 + UL 41 + UY 41 . . . . . 20.90
UAF 42 + UAF 42 + UCH 42 + UL 41 + UY 41 . . . . 26.95
UAF 42 + UAF 42 + UCH 42 + UL 41 + UY41 + UM 4 . 32.80

Versand nur Nachnahme ab 50.— DM spesenfrei 3% Skonto

RA-EL VERSAND HEINZE, COBURG

GROSSHANDLUNG · Hindenburgstr. 3/3, Schließf. 507, Tel. 3433

Preiswerter Gelegenheitskauf!

Neue Philips-20-Watt-Auto-Übertragungsanlage, transportabel mit Plattenspieler und Mikrophon, zwei 10-Watt-Philips-Lautsprecher (Reflextrichter und Druckkammersystem)
1 Handmikrophon, sowie 1 Ständermikrophon (Ronette). Anfragen an:

Radio-Althammer, Rosenheim, Innstr. 22/24, Tel. 606

BAUPLÄNE UND -TEILE

für MAGNETTON-
KURZWELLEN- und
FERNSEH-AMATEURE

DIPL.-ING. KARL TRAUT

BERLIN-NEUKÖLLN, Weserstraße 39 (am Sekt.)
Labor und Versand **direkt an den Bastler**
Interessierende Druckschriften kostenlos

MAGNETTONGERÄTE

Sonderangebot . . . **29.50 DM**

Baukasten für Zusatz zum Plattenspieler einschließlich Verstärker
Versand per Nachnahme solange Vorrat reicht.

TUNKER-MAGNETTONTECHNIK
MÜLHEIM/RUHR

Für Ihre Mitarbeiter als Weihnachtsgeschenk!

Die neueste

Fachliteratur über Fernsehtechnik

Fachbücher der Radio- und Hochfrequenztechnik
Ausführliche Prospekte kostenlos

BUCHVERSAND EXLIBRIS
MÜNCHEN 9 · TIROLERPLATZ 6a

BRIMAR-Radioröhren (Brutto-Preise)

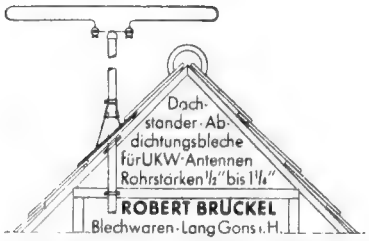
1 D 5	9.—	5 V 4	7.80	6 BS 7	67.—	6 Q 7	8.—	7 C 6	11.80	11 D 3	13.80	13 D 1	39.—	35 Z 3	6.50	R 3	10.—
1 D 6	9.80	5 Y 3	5.60	6 BW 6	13.80	6 R 7	8.60	7 D 3	13.80	11 D 5	13.80	14 B 6	8.80	35 Z 4 GT	7.60	R 10	22.—
1 L 4	6.80	5 Z 3	9.80	6 BW 7	13.80	6 SL 7 GT	9.40	7 D 5	13.80	12 A 6	7.80	14 H 7	9.—	42	9.60	R 12	16.80
1 R 5	8.40	5 Z 4	8.20	6 C 4	11.—	6 SN 7 GT	9.40	7 D 6	15.80	12 AH 8	13.80	14 K 7	9.80	43	9.80	R 16	15.80
1 S 4	10.40	6 A 3	18.80	6 C 6	9.—	6 U 4 GT	15.—	7 D 8	17.—	12 AT 6	7.20	14 R 7	13.80	50 A 5	11.—	R 17	13.60
1 S 5	7.60	6 A 7	10.80	6 CD 6	29.—	6 U 5/6 G5	12.80	7 H 7	11.80	12 AT 7	11.80	14 S 7	15.80	50 C 5	9.80	R 18	13.60
1 T 2/R 16	14.80	6 A 8	10.—	6 CH6/7D10	23.80	6 U 7	19.60	7 K 7	13.80	12 AU 7	9.80	15 A 3	15.40	50 CD 6	30.40	VR 75/30 = OA3	17.—
1 T 4	8.—	6 AG 6	11.80	6 D 6	9.—	6 V 6 GT	9.20	7 R 7	11.80	12 AX 7	11.—	15 D 1	15.30	50 L 6 GT	9.80	VR 105/30 = OC3	15.60
1 U 5	8.—	6 AK 6	13.—	6 F 6	9.40	6 X 4	5.90	7 S 7	13.80	12 BH 7	11.80	15 D 2	15.—	75	9.60	VR 150/30 = OD3	17.80
2 A 3	15.40	6 AL 5	7.—	6 H 6	7.80	6 X 5 GT	6.40	7 Y 4	6.20	12 C 8	11.80	19 BG 6	19.80	77	11.—		
2 C 26 A	39.—	6 AM 5	13.80	6 J 5	7.80	7 A 2	13.80	7 Z 4	7.80	12 J 7	9.80	20 D 2	14.40	78	10.80		
3 Q 4	8.—	6 AT 6	6.20	6 J 7	9.80	7 A 3	14.60	8 A 1	11.80	12 K 7 GT	9.80	25 A 6	13.80	80	5.90	alle Röhren Origin.	
3 S 4	8.—	6 B 4	15.80	6 K 7	7.80	7 A 5	13.80	8D3/6AM6	13.80	12 K 8 GT	11.80	25 L 6 GT	9.60	83	17.60	BRIMAR verpackt.	
3 V 4	9.—	6 B 8	10.80	6 K 8 GT	9.60	7 B 6	13.80	9 D 2	11.80	12 Q 7 GT	8.80	25 Z 4	10.80	807	25.60		
5 R 4 GY	19.80	6 BG 6	19.80	6 L 6	13.80	7 B 7	13.80	9 D 6	13.80	12 SL 7 GT	9.80	35 L 6 GT	9.80	5763	28.20	BRIMAR Röhren-	
5 U 4	7.80	6 BR 7/8 D5	19.80	6 N 7 GT	9.80	7 C 5	7.80	10 D 1	11.80	12 U 5	13.80	35 W 4	6.—	R 1	10.—	Katalog . . DM 4.80	

Amateure kauft BRIMAR-Röhren bei Eurem Händler · Händler-Werkstätten erhalten 33% Rabatt · Großhandel-Industrie erhalten 50% Rabatt · Versand per Nachnahme.

BRIMAR-Alleinvertrieb

INTRACO G. m. b. H. · München 15 · Landwehrstraße 3/F · Telefon 55477

RAVE-
Wordrücke seit 30 Jahren!
Teilzahlungs-Verträge
Teilzahlungs-Karteien
seit 20 Jahren bewährt
Liste und Muster kostenlos!
RADIO-VERLAG
EGON FRENZEL KG
GELSENKIRCHEN-POSTFACH 354A



6 G 6 2.90; 6 RV 1.20; 6 SA 7 3.85; 6 SH 7 1.90; 7 A 8 3.75; 12 A 6 3.90; 955 2.85; 956 2.85; 959 3.75; 7193 1.50; 9002 2.90; 9003 2.85; 9004 2.—; VR 78 1.50; EF 9 2.75; 12 Y 1 1.—; P 10 2.90; P 35 1.85; 4654 3.90; U 2410 P (Glas) —.25; 7475 1.90; EW 3—9, 0,15 A, —.70; EW 22—66, 0,55 A, 1.50; Glimml. DGL 110 V kl. Ausf. —.75

Drahtwid. (Ros. Preh. Neaw.) ¼ W: 25/30/60 Ω —.06; 1 W: 30/60/100/125 Ω —.10; 4 W: 50/90/100/125/130/300/500 Ω, 1/4/15 kΩ —.15; 6 W: 50/150/200 400/1600 Ω —.20; 8 W: 50/300 Ω —.22; 10 W: 50/55/100/300/750 Ω, 2/3/5 kΩ —.25; 20 W: 1,1+0,2/1,1+1,5 kΩ —.28; 25 W: 50/55/200/250/300/400/500 Ω, 2/2,5/5/10 kΩ —.32; 35 W: 50/65/100/200/300/500/600 Ω, 2/3/5/10/30/50 kΩ —.38; 45 W: 30 kΩ m. Schel. Ros. —.65; 70 W: 400 Ω m. Schel. Preh 1.70; 125 W: 1 kΩ —.90; Meßwid. bif.: 1 Ω 0,5 % 1.30; 100 Ω 0,2 % 1.30; 1 MΩ 0,5 % 1.50; Pot.: Preh Stand. 2 kΩ 1.—; 1 u. 3 kΩ Ros. 35 W 2.85; Preh Kleinregl. 100/1000 Ω —.35; 1 kΩ, 20 W/Ros. 2.—; Keram. Kond.: 16,25/40/80/90,160 ± 2 %/pF —.10; Elko 32 µF/350 V Frako 1.—; Glimm-Kond. 40, 100/160 pF ± 2 % —.05; Rollkond.: 100/500/5000 pF —.05; 0,1/350 V —.20; NV. 10 µF/20 u. 12/12 V Erolyt —.18; Entstörkond. 0,4 µF/110 V=/500 V —.40; 10 kpF/3000 V —.28; 1 µF/700 V, Kl. 1 —.75; 2 µF/350 V, Kl. 1 —.60; 8 µF/1000 V/ausgeb. am. 2.75; 3 × 0,1 µF/250 V, Kl. 1 —.40; Fassg.: P 35 ausg. —.25; E vers. Kont. —.10; 8pol. Topf —.08; LB 1 m. Absch. 2.50; U 2410 P/Seibt —.10; Gitterelips m. 1 kΩ/Seibt —.18; Gitterkappen abgesch. —.20; dto. für Seibt-Autosuper —.20; dto. m. 1 MΩ + 100 pF —.38; Superschalt. NSF 4×3 vers. Kont. —.35; Hopt Trol. 150 pF —.35; 180 pF Pert. —.28; dto. m. 2×2 Netzsch. ausg. ungebr. —.40; Diff. 2 × 250 —.50; Dau 1 × 500 1.30; dto. 2 × 500 2.75; Schweiger 2 × 500 2.50; UKW-Drossel 50 W/8 mm ker. amerik. —.35; Seibt-Superspulpl. m. 3 Ker. Tr. —.40; Vogt-Körper m. Abgl. —.38; dto. m. 4 K —.25; Seibt-Super-Eing.-Spule M —.60; dto. L —.60; dto. f. Autosuper L —.60; Seibt-Saugkr. —.60; Seibt-Osc. K —.60; Mayer K 22 m. Schalter 4 × 4 u. 2 Tr. 1.35; Alu-Becher 30 ⌀ 70 h —.20; SAF 150 mA/18 V —.75; SAF B 2 —.85; SAF 9018/E 2 —; DKE-Knöpfe pol. kompl. —.06; dto. m. weiß. Punkt —.08; Zeigerknöpfe 48 mm lg. —.35; Rohde & Schwarz Knopf 48 mm ⌀ 1.25; Isol.-Schlauch 1 mm ⌀ 100 m 1.50; Seibt-Zweikreisspulensatz M 1.50; Seibt-Zf-Bandf. ausg. —.50; Seibt-Spann.-Wähler m. 2 Steck. —.28; Linsenschrauben 3 × 5 100 St. —.55; dto. 3 × 8 100 St. —.65; Zyl.-Schraub. 3×20 u. 3×25 100 St. —.75; dto. 6×8 100 St. —.95; Beilagscheiben (gedreht) 3,2 × 6 × 0,5 u. 4,2 × 8 × 0,5 100 St. —.40; Geräteschalter 4 A/250 V Kipp —.45; Relais 1000 Ω/SH u. Efka —.70; Ersa-Patrone 50 W/220 V 1.—; Seibt-Chassis 2149 ML m. Kond. Wid. Drehko usw. 1.—; Umform. 110 V=/5 A/0,25 kVA/220 V~ 58.—; 15 000 Membranen 170/25 mm ⌀; 15 000 Gewebespinn. 70 lg./26 mm ⌀; 5000 Membr. 175 mm ⌀ (DKE) und Kleinmaterial aus Seibt-Beständen, preisgünst. abzugeb.

LfR Fürstenfeldbruck · Marthabräustr. 26
(Seibt-Kundendienst für das Bundesgebiet)

UNZERBRECHLICHER HEIZKÖRPER · SCHNELLES ANHEIZEN · 50% STROMERSPARNIS
NIEDRIGER VERBRAUCH · BILLIGSTE PREISE
Elektro-Lötkolben
KLEINKOLben nur 40 Watt DM 4.50
BASTLERKOLben nur 75 Watt DM 6.80
Verlangen Sie Mustersend. per Nachn. od. spesenfr. Zusend. bei Einzahlung auf mein Postscheckkonto Köln 54428
HEINR. DICKERSBACH RÖSRATH BEZ. KÖLN
Fabr. elektr. beh. Spez.-Apparate · BEIENBURGERSTR.
GROSSHANDEL U. HANDEL VERL. SONDERANGEBOT

TEVEG
Technische Vertriebsgesellschaft und Großhandel
München 33 - Abholfach (A) Tel. 57205

Einige Auszüge aus unserem Einführungs-Sonderangebot 12/52.
Nur fabrikneue, originalverpackte Röhren!
Europäische Röhren mit handelsüblicher 6monatiger Garantie
Amerikanische Röhren mit Übernahmegarantie.

Schlager für Bastler:

1. Batterie-Miniatur-Röhren-Satz
bestehend aus: 1 R 5 (DK 91) + 1 S 5 (DAF 91) 1 T 4 (DF 91) + 3 S 4 (DL 92) **netto: DM 19.—**
2. Netz-Miniatur-Röhren-Satz für Wechsel- bzw. Allstrom: (Angebot auf Anfrage)
3. Rimlock-Röhren-Sätze:
bestehend aus: 2 × EAF 42 + ECH 42 + EL 41 + EM 4 + EZ 41 **netto: DM 27.70** (55 %)
UCH 42 + UAF 42 + UL 41 + UY 41 **netto: DM 19.70** (55 %)

Amerikanische Röhren:

1 R 5	DM 5.—	6 CB 6	DM 6.50	12 A 8	DM 6.30
1 S 5	DM 3.95	6 E 8	DM 6.50	12 AT 7	DM 8.—
1 T 4	DM 4.50	6 H 8	DM 6.50	12 AU 6	DM 4.80
1 U 5	DM 5.—	6 J 6	DM 6.50	12 AV 6	DM 4.80
3 Q 4	DM 3.90	6 K 8	DM 6.50	12 AX 7	DM 8.—
3 V 4	DM 3.95	6 L 6	DM 7.25	12 BA 6	DM 3.90
5 Y 3 G	DM 3.50	6 M 7	DM 5.—	12 BE 6	DM 4.50
5 Z 4	DM 4.90	6 Q 7	DM 5.20	12 K 8	DM 7.50
6 A 7	DM 6.—	6 SA 7	DM 5.—	12 SA 7	DM 5.95
6 A 8	DM 6.—	6 SJ 7	DM 4.—	12 SK 7	DM 5.30
6 AF 7	DM 6.80	6 SK 7	DM 4.80	12 SQ 7	DM 4.90
6 AL 5	DM 4.30	6 SL 7	DM 5.80	25 L 6 GT	DM 6.—
6 AQ 5	DM 4.25	6 SN 7	DM 4.40	25 Z 6	DM 5.30
6 AU 6	DM 4.80	6 SQ 7	DM 4.50	35 L 6	DM 5.80
6 AV 6	DM 3.80	6 V 6	DM 4.90	35 W 4	DM 3.50
6 BA 6	DM 4.—	6 X 4	DM 3.50	35 Z 5	DM 4.80
6 BE 6	DM 4.70				

Europäische Röhren:

ABC 1	DM 6.20	ECF 1	DM 9.—	UBC 41	DM 6.—
ABL 1	DM 8.50	ECH 3	DM 8.20	UBF 11	DM 8.—
ACH 1	DM 11.—	ECH 42	DM 7.—	UCH 21	DM 9.—
AF 3	DM 6.—	ECL 11	DM 9.80	UCH 42	DM 7.—
AF 7	DM 5.50	EF 6	DM 6.20	UCL 11	DM 10.-
AK 2	DM 8.50	EF 9	DM 5.80	UF 41	DM 5.—
AL 4	DM 7.—	EF 41	DM 5.—	UL 41	DM 5.—
CBL 6	DM 9.20	EL 3 N	DM 6.50	UY 41	DM 3.—
CL 4	DM 8.20	EL 41	DM 6.—	VCL 11	DM 9.80
CY 2	DM 5.—	EM 4	DM 5.50	REN 904	DM 2.50
EAF 42	DM 6.—	EM 34	DM 5.50	RES 964	DM 7.75
EBC 41	DM 6.—	UAF 21	DM 7.50	RENS 1284	DM 8.20
EBF 2	DM 7.50	UAF 42	DM 6.—	RENS 1294	DM 8.20
EBL 1	DM 8.50				

PREISE: Verstehen sich rein netto ab Lager München. Lieferung erfolgt nur per Nachnahme mit 3 % Skonto.
VERSAND: In der Regel am Tage des Auftragseinganges. Verpackung wird nicht berechnet. Ab DM 50.- lieferbarer Warenwert spesenfreier Versand.

Bitte fordern Sie unsere ausführlichen Einführungslisten sowie Spezialangebote für Nachrichtengeräte u. Nachrichtenmaterial aller Art an. Unser Ziel: Zufriedene Kunden

TEVEG
Technische Vertriebsgesellschaft und Großhandel
München 33 - Abholfach (A)

Konzert-Lautsprecher
und Transformatoren fertigt und repariert in bester Qualitätsarbeit. Radio-Bespannstoffe. Sonderangebote Konstruktions- u. Entwicklungsarbeiten.
RADIO-FRITSCH
(13b) Uttenhofen Nr. 37
Kreis Pfaffenhofen / Ilm

Lautsprecher-Reparaturen
erstklassige Original-Ausführung, prompt und billig
20jährige Erfahrung
Spezialwerkstätte
HANGARTER · WANGEN
bei Radolfzell-Bodensee

Räumungsverkauf
Niedrig. Preise z. Bsp.
N. F. Trafo 1 : 5 . . . 0.80 DM
M. P. Kond. 1 µF/500 0.25 DM
Schalter 1 : 11, vers. 0.95 DM
Instr. 50 ⌀, 5 mA (1 mA) 4.90 DM
Preisliste anfordern.
RADIO PUSCHMANN
Postlager Bremen 8, Nr. 063

Spulenwickelautomat, Kreuzspulenautomat,
je mit Drahtablauf verkauft
Karl Faigle
Reutlingen / Wttbg.
Katharinenstr. 2

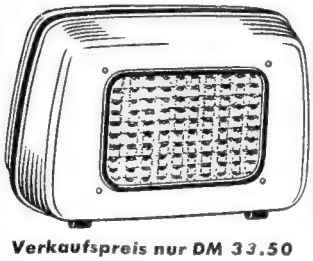
Tonband-Motoren
Spezialit.: Synchron-Tonmotoren mit Tonrolle für 19 oder 38 cm/sek, selbstanlaufend; Wickel- und Rückspulmotoren
Bitte Preisliste mit genauen techn. Daten, auch über Meßbrückenbauteile, Vielfachmeßinstrumente usw. anfordern!
Wilke, Berlin-Friedenau
Ringstraße 37

Interessante NEUHEITEN
für Bastler u. Amateure
Billige Einzelteile und Röhren
Liste A anfordern
H. Thesing
Berlin-Charl. 4, Krummestr. 40

Größerer Restposten
neue Tefi-Kassetten
preisgünstig abzugeben
Anfragen
erbeten unter Nr. W 4331

Gelegenheitskäufe!
Spulensätze, Chassis, Kondensatoren, Gleichrichter usw., sowie Ersatzteile aller Art. Größte Auswahl auf allen Gebieten!
RADIO-SCHECK
Nürnberg, Harsdörffer Platz 14

ISOPHON - Lautsprecher „Isonetta"
Eine Überraschung für Sie



Der universelle Tisch- u. Wandlautsprecher, 4 Watt Leistung komplet mit Übertrager und wahlweise Anschlußmöglichkeit. Der Zusatz-Lautsprecher für jeden Verwendungszweck! Lieferbar ab 1. 12. 52 für d. Bez. Südbayern durch:

Verkaufspreis nur DM 33.50

Hermann Adam, Werksvertretungen u. Fabrikauslieferungslager
München 15, Schillerstraße 18, Telefon 54534

Wir zahlen zur Zeit für

StV 280/80 Z	à DM 19.—
829	DM 18.—
StV 280/80 . .	DM 15.—
StV 280/40 Z .	DM 11.50
836	DM 11.—
866 A	DM 7.50
StV 150/20 .	DM 6.—
307 A	DM 4.50
StV 150/15, 1 A 7, 1 LC 6, 3 A 5, 3 Q 5, 6 A 8	DM 3.50
1 H 5, 1 N 5, 3 A 5, 5 Z 4 (M) 6 B 8, 6 L 7 (M), 6 SK 7, 6 SL 7, 6 SN 7, 10, LD 1	DM 3.—
6 F 6 (M), 6 J 7 (M), 6 SA 7, 6 SC 7 (M), 6 SQ 7, 6 SR 7, 12 SJ 7 (M), 957	DM 2.50

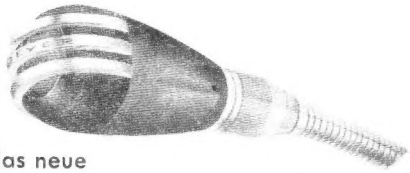
Auch and. Röhr. gesucht.
MARCSINYI, Bremen
Schließfach 1173

Elkos 4 µF, 550 Volt DM 0.80
Fordern Sie unsere Preisliste über Radio-Einzelteile-Elektro-Geräte-Schallplatten, ca. 1500 Artikel enthaltend, an.
Ruhrland GmbH.
BOCHUM, Hagenstr 40

Oszillator BC 37 6H
einschließlich 148 Frequenz Quarze im Auftrage zu verkaufen.
Anfragen an
Franz Heermeier
VDI / VDE
Augsburg, Hallstr. 11

Netztransformatoren
Eingangs-Ausgangs-Transformatoren
Netzdrosseln
Drahtwiderstände
Rundfunkspulen
GROSS-SERIEN · KLEIN-SERIEN · EINZEL-ANFERTIGUNG
GRAUPNER & DOERKS
Spezialfabrik für Transformatoren, Drahtwiderstände u. Spulen
Wiesthal/Ufr.
Kreis Lohr am Main
FORDERN SIE BITTE PREISLISTE AN

BEYER



das neue

MIKROFON M 26

Das preiswerte dynamische Tauchspulen-Mikrofon für hohe Ansprüche · Eine Meisterleistung in Qualität und Formschönheit
Verkaufspreis **DM 170.-**

EUGEN BEYER · HEILBRONN A. N.
BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Günstige Angebote zum Weihnachtsfest!

Netztrafo, prim. 110/130/220 sec. 4 V 1,1 A, 6,3 V 2,2 A, 2×260 V 60 mA. Kern 75×75 mm . . . . . **Nur 7.50**
Permanent-Chassis 2 Watt aus ISOPHON-Fabrikation mit Ausgangstrafo, Korb 130 mm **6.90**
PHILIPS-UKW-Einbauteil Type UKW II einschl. zwei Rimlockröhren, passend für jeden Apparat, originalverpackt, Röhren mit Garantie **22.50**
kl. PHILIPS-Permanent-Chassis, Alnico-Magnet, Korb 120 mm, ohne Trafo, Spalt-Staubschutz . . . **6.60**
Original-VE-Drehko, Fabrikat DAU. 500 pF . . . **1.30**
BLAUPUNKT-Zweifach-Drehko 2×500 pF, Zwergtype 30×50×60 mm. Calit-Isolation **1.60**

Für Puppenstuben und Modellbau!

Drehschalter 20 mm ⌀ in div. Farben . . . —.25
Klingeldrücker in gleicher Art . . . . . —.30
Steckdose mit Stecker, div. Farben . . . . —.32
Puppenstubenlitze, zweifach, 100 m **5.50**
Klingeltrafo 220 V 3/5/8 V 1 A **2.80**
Zwergfassung, Brückenfassung, Metall . % **7.—**

ELKOS noch billiger:
4 µF 350/385 V, Rollform . . . . . **-.70** 10 Stück **6.50**
8 µF 450/550 V, Becher . . . . . **1.30** 10 Stück **11.50**
16+16 µF 350/385 V, Becher . . **1.90** 10 Stück **17.50**

Drähte und Litzen
Schaltdraht, isol. 0,5 ⌀ Cu.-verzinnt . . . . . % **3.50**
dto. 1 mm ⌀ ebenfalls Cu.-verzinnt . . . . . % **6.—**
Schaltlitze, 0,75 mm ⌀ Cu.-verzinnt isol. . . % **6.50**
abgesch. Pic-Up-Schnur 1,75 lang, abgebund. **—.60**
Klingeldraht, verseilt, 2×0,6 mm ⌀ Cu. . . . % **6.80**
Wachsdraht, Kupfer 0,8 mm ⌀ . . . . . 50 m **2.65**
Perlon-Skalenkordel, 100 m . . . . . Rolle nur **5.75**
OPTA-Schaltuhr mit 3-Tage-Gehwerk ohne Gehäuse, einschl. Zeiger und Schlüssel, Ia Qualität **13.—**
Gerätestecker mit Spirale . . **—.25** 100 Stück **20.—**

Vorstehende **Netto-Preise** stammen aus meiner neuen reich illustrierten Preisliste. - Lieferung per Nachnahme. Bei Nichtgefallen Geld zurück.

HANS W. STIER, Berlin SW 29, Hasenheide 119

RSD

Qualität
kann nicht verschenkt werden.

Meine **Sonder-Rabatte** kann ich nur auf Grund größter Abschlüsse gewähren. Schauen Sie also nicht auf wenige Pfennige und decken Sie Ihren Bedarf nach wie vor bei Ihrem **bewährten Röhrenlieferanten.**

RSD

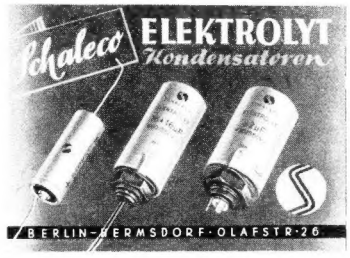
RÖHRENSPEZIALDIENST
ein Begriff für Qualität, Lieferfähigkeit, prompteste Bedienung

GERMAR WEISS
GROSSHANDEL · IMPORT · EXPORT
FRANKFURT / MAIN
HAFENSTR. 57 · RUF 73642

KAUFE RÖHREN ALLER ART GEGEN KASSE

SUCHE:
Quarze 1000 KHz (amerikan.), Stabis 280/80, 280/40, 150/20, Kerne für Mayr Sp.-Körper, LD 1, LD 5, 5 CP 1, BC 312, BC 342, BC 221, amerik. Röhren, auch Spezialröhren postenweise, auch einzeln.
LfR, Fürstenfeldbruck
Marthabräustraße 26

Röhren und Geräte
BC-312-342-348-221-191-, handy talkie und EZ 6 zu kaufen **gesucht.**
E. Heninger
Waltenhofen/Kempten



Lautsprecher Reparaturen

sämtlicher Größen und Fabrikate seit Jahren zuverlässig, preisgünstig und schnell

P. STUCKY, Schwennigen, Neckarstraße 21

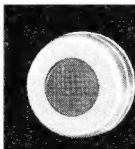
LD 1

zu kaufen gesucht, auch größere Stückzahlen

Angebote unter Nr. 4355 B

Amerikanische magnet.
Kleinst-Kopfhörer
ca. 200 Ω oder auch nur einzelne Kapseln davon zu kaufen gesucht.
W. Kühlwein
DÜSSELDORF
Kirchfeldstr. 149

Gleichrichter für alle Zwecke, in bekannt. Qualität
2-4-6 Volt, 1,2 Amp. 2 bis 24 Volt, 1 bis 6 Amp.
6 Volt, 5 Amp. 6 u. 2 Volt, 12 Amp.
6 u. 2 Volt, 6 Amp. 2 bis 24 Volt, 8 bis 12 Amp.
Sonder Anfertigung · Reparaturen
Einzelne Gleichrichtersätze und Trafos lieferbar
H. KUNZ · Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10, Tel. 322169



Kondensator-mikrofon-Kapseln
für Selbstbauzwecke, geeignet für direkte Frequenzmodulation von Kleinstsendern. Sämtlich. Zubehör und Netzgeräte. Schallplatten-Baßentzerrer.
E. WUNDERLICH · Elektrotechn. Fabrik
ANSBACH/BAY.

Germanium-Kristalldiode BN 6 jetzt DM **3.—**
(Ortssender im Lautsprecher, UKW-Empfang, Bauanleitung -.50), Meßdetektor, 1000-fach bewährt!
PROTON (Ing. W. Büll)
Planegg vor München
Postscheckk. München 81008

Favigraf
betriebsbereit geg. Kasse zu kaufen gesucht.
PAUL LANGE
WITTEN/RUHR
Ruhrstraße 35

UKW-Kabel

prima Qualität, wetterfest, 2x0,5 Cu-Ader, fabrikfrisch, **DM 26.50** per % m gegen Nachnahme. Muster gratis.

Wilhelm Voss, Antennen- und Gerätebau
OLPE i/W., Postfach 218

Unser **großer, reich illustrierter**
RADIO-EINZELTEILE-KATALOG
mit allen Sonderangeboten ist erschienen.
Ein wertvoller Einkaufshelfer für jeden Radio- und KW-Amateur.
Bestellung geg. Einsend. von -.50 in Briefm. erbeten!
RADIOHAUS Gebr. BADERLE
HAMBURG 1, Spitalerstr. 7, Fernsprecher 327913

Als Deutschlandvertretung und Auslieferungslager der wegen der Qualität Ihrer Erzeugnisse bekannten Firma

CLAUDE + PAZ et SILVA
DEPARTEMENT TUNGSRAM, Paris

sowie auf Grund von Großabschlüssen in anderen bekannten Welt-Markenerzeugnissen wie **Mazda, Visseaux,** Lizenz **Sylvania, Ediswan** etc. sind wir in der Lage, Großhandel und Industrie zu äußerst günstigen Preisen zu beliefern. Bitte fordern Sie unsere Sonderangebote an.

RÖHRENSORTIMENTER
WALTHER ANGERER KG.
MÜNCHEN 2, KARLSPLATZ (Stachus) 11/IV

Der neue LINKER Zehnplattenwender

Spielt Ihre Schallplatten **von beiden Seiten**
Lieferbar in W und GW für Normal und Microplatten

Radiogroßhandlung Hans Seger
Regensburg · Fernsprecher Nr. 2080

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstblocks
Bitte fordern Sie kostenlos

Nachweisblocks
Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
unsere Mitteilungsblätter an

„Drüvela" D.R.W.Z. Gelsenkirchen

Für den Vertrieb der Contex-Lötgeräte — bestens geeignet für Rundfunkbranche — gut eingeführte

VERTRETER

auf Provisionsbasis in allen Teilen des Bundesgebietes gesucht.

Angebote erbeten unter Nr. 4358 E an den Verlag

1 Radio-Verkäufer, 1 Radio-Mechaniker
von großem Radio-Spezial-Geschäft in Nordbayern gesucht.

Geboten: Dauerstellung, hohe Entlohnung, Aufstiegsmöglichkeit.
Verlangt: Überdurchschnittliches Können u. gute Umgangsformen.

Handgeschriebene Bewerbungen unter Nr. 4356 R

Junger Ingenieur (HTL)
sowie **Techniker** gesucht

Kenntnis und praktische Erfahrung in der Hochfrequenz- und Sendertechnik sind erwünscht. Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften sind zu richten an:

SÜDDEUTSCHER RUNDFUNK
Personalabteilung
STUTTGART-O · NECKARSTRASSE 145

Verkaufe
kompl. **Radiowerkstatteinrichtung** freibl.
1 Farvimeter (Fernseh-GmbH.), (kompl. Meßplatz m. Meßsender) neu; 1 Novatest-Rep.-Gerät, fast neu; 1 Tubatest-Röhrenprüf-Gerät, fast neu; 1 Gossen-Multavi, neu, mit Vorsch.-Widerstand; 1 Wattmeter 180 W, wenig gebr.; 1 Schwandtsche Schalt.-Sammlg. Alle Instr. in garantiert prima Zustand, Neuwert zus. DM 1600.-, geschlossen gegen Kasse u. Höchstgebot zu verkaufen. Eilangebot unter 4357 K

Neue Skalen
in eigener Herstellung kurzfristig lieferbar für ca. 1000 Typen

AEG	Mende
Blaupunkt	Minerva
Brandt	Nora
Braun	Padora
DE TE WE	Philips
EAK	Radione
Eltra	Saba
Eumig	Sachsenw.
Graetz	Schaub
Grundig	Seibt
Hornyphon	Siemens
Kapsch	Staßfurt
Körting	Stern
Loewe	Tandberg
Lorenz	Telefunken
Lumophon	Tungsram

Wega u. a. m.

Ing.
Gerhard Dammann
Berlin-Schöneberg
Badenschestraße 6
Telefon 71 60 66

MAGNETTON
Bastlerteile, Papst-Motore, Opta-Köpfe, Spez.-Übertrager u. Abschirmmittel, Kleinmaterial, komplette Kleingeräte.
Bitte Liste anfordern
Dr. Georg Pulluy
(13a) Bayreuth
Robert-Koch-Str. 8

PHILIPS KATHOGRAPH II
RLC-Messbr. S & H, R&S-Röhrenvoltmeter UGW u. a.
preiswert
zu verkaufen.
Niedermaier
München 15, Pettenkoferstr. 40

Wir suchen zum baldigen Eintritt einen erfahrenen

KONSTRUKTEUR

für elektro-mechanischen Gerätebau, möglichst mit besonderen Kenntnissen im Rundfunkbau.

Nur schriftliche Bewerbungen mit Lichtbild, Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen sind zu richten an die

LOEWE OPTA AKTIENGESELLSCHAFT
Werk Kronach / Oberfranken

Blaupunkt

Für unsere Konstruktionsabteilung in Hildesheim suchen wir noch einige erfahrene

KONSTRUKTEURE

In Frage kommen nur Herren, die schon auf den Gebieten des Heimempfängerbaues sowie der Autoempfänger- und Fernsehtechnik gearbeitet haben. Wohnung wird in Hildesheim in Aussicht gestellt. Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften sind zu richten an die Personalleitung der

BLAUPUNKT-WERKE GMBH. · Darmstadt

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfunkmechaniker, Absolvent der Fachsch. für Rundfunkmechanik Karlsruhe, Meisterprüfung, sämtl. Führerscheine, sucht **Dauerstellung.** Angebote erbeten unter Nr. 4321 L

Rundfunk - Kaufmann (24 J., ledig), zweijähr. Handelsschule, Rdfk.-Mech. Meisterschule, Erfahrung in Ein- und Verkauf, vertr. mit allen Büroarbeiten, sucht Anstellung. Angebote unter Nr. 4341 K

Laboring. **Kondensatorenfachmann,** sucht Arbeit in Labor oder Produktion. Zuschriften erbet. unter Nr. 4339 S

Weg. Zeitmangel nicht in der Lage, sein Studium auf Radio- und Fernsehgebiet weiter fortzusetz., sucht **Konstrukteur,** Motorenbau, in ungek. Stellg., Stelle in Fabrik od. Konstruktionsbüro. Angeb. erbeten unter Nr. 4349 M

Rundf.-Mech.-Meister, 31 J., led., wirklich perfekt in all. vork. Rep., Verkauf, Kundendienst (ehem. selbständ.), Führerschein 1 u. 3, ungek. tätig, sucht Stellung als **Werkstattleiter** oder ä. in Industr. od. Handel. Ang. erb. u. Nr. 4347 T

Rundfunkmechanikermeister od. ält. Rundfunkmechaniker, ledig, an selbst. Arbeiten gewöhnt, für Reparatur und Kundendienst von Witwe in Dauerstellg. gesucht. Besond. Kenntnisse auf dem Ela-Gebiet erwünscht. Kfz. vorhanden. Evtl. **Einheirat** möglich. Unterkunft wird gestellt. Raum Nordwestdtschl. Ang. erb. u. Nr. 4354 F

VERKAUFE

Fachbücher, Zeitschriften aus Liquidat. preiswert. Liste anf. Wilke, Hildesheim, Wackenstädterstraße 24

Verk. geg. Angeb. einphasigen **Hochspann.-Trafo** 220/10 000 Volt; ca. 300 V/A. H.-J. Hildebrandt, Pilsting I, Postfach 30

Günstig zu verk. oder geg. Radiomaterial zu tauschen: 1 Koffermagnetophon HTG 6 (77 u. 38 cm/sec); 1 Röhre DG 9—3 (neu); 1 Umformer Eing. 12 Volt=. Ausg. 220= u. ~300 W; 1 Telwa-Kond.-Mikrofon, f. Batt.-Betrieb; 1 Telefunken dyn. Mikr. m. Tischständer; 1 Bauknecht-Motor 125 V~, 0,75 PS 1400 U/min. Angebote a. d. Verlag unter Nr. 4343 H

Katodenstr.-Oszillograf Philips GM 3152 neuw., billig zu vk. Danninger, München 9, Wilramstraße 10, Tel. 45 80 70

Transformatoren Typ M 85 0/110/125/150/220 V 2 × 300 V/60 mA, 1 × 4/6,3 V, 1 × 4 V/IA. Anschlüsse auf Lötleisten, Spannungsumschalt. m. Si.-Halter, Füße mit 4-mm-Gewinde, fabrikneu DM 8.50. G. Jung, (21b) Eisern, Nr. 175

Schallplatten-Schneidgerät „Tonograph" im Koffer DM 300.— und **Tauchspul-Mikrofon** „Wennebostel DM 3" DM 100.— zu verkauf. Gaststätte Westf. Hof, Dortmund-Hombruch, Harkortstraße 98

Ausverkauf ganz billig: Gossen, Metrawatt Schaltt.-Einbau-Dreheisen-Instrumente rund 80/100 u. 106/130 mm ⌀, Preh-Stufenschalt. 12 A 1 × 29 Kont. Rundentbrummer 200, 500, 1000 Ω, Multiohm B Hawid, Multiwatt usw. Beteco-Chassis mit NT 6 (275 mm ⌀), mit Trafo u. a. Anfragen u. Nr. 4345 G

Bandtongerät f. 19 cm/sek. (Einbauchassis) mit Verst. nur DM 180.—; 1 Satz **Ringkern-Köpfe** Halbspur, besteh. aus Lösch. u. komb. Aufn. u. Wiedergabe, neu, nur DM 19.—, 1 **Quarz** 100 kHz DM 25.- zu verk. Angeb. unt. Nr. 4346 S

Für Kenner ist 15 W S/E b vollst. m. Röh. u. Schaltung abzugeben, DM 180.—. Zuschriften erb. unter Nr. 4348 G

Grundig Tonbandgerät, neuw., f. DM 490.— abzugeb. Zuschr. 43 44 R

Alu-Bleche, Alu-Rohre u. Alu-Winkel nur noch kurze Zeit! Jak. Hermanns, Dremmen/Rhld., Lambertusstraße 32

2 Patente zur sofortig. Auswertg. zu verkauf. od. i. Lizenzbau zu verg. Zuschr. unt. Nr. 4353 F

Satz kompl. Magnetton-Köpfe u. komplett. Verstärker zu verkaufen. Ang. u. Nr. 4304 W

SUCHE

Kaufe: 100 W Mittelwellensender 200...1200 kHz u. Netzger. 1000 V/0,3 A, 12 V/8 A dazu. Fernschreibmaschin. u. Zubehör sowie Tastaturen f. Feldhellschreiber u. Geräte, Sender, Empfänger, Frequenzmesser Wehrmacht u. US-Army. Meßgeräte aller Art für RLC, Hf, Nf, UKW, Dezi, Kurbelwiderstände u. Kurbelkondensatoren, evtl. Stöpselausführg. Nachrichtengeräte aller Art. Angebote u. Nr. 4297 N

Nachtglas, Marine-Zielfernrohr od. dgl., mit groß. Lichtstärke bzw. groß. Objektiv-⌀, ges. Ang. erb. u. Nr. 4352 H

Oszillographen, Labor-Meßger., kauft laufd. Charlbg.-Motoren- u. Geräteb., Berlin W 35, Potsdamer Straße 98

Radioröhr. Restposten-ankf. Atzertradio Berlin SW 11, Europahaus

„Uraltes Rundfunkger. etwa 1924—1925, alten Trichterlautspr., alte Rahmen-Ant., einige uralte Röhr. u. sonst. dekorat. Material für Werbezwecke leihw., käufl. od. Tausch geg. Ware ges. Genaue Angaben unt. Nr. 4340 G

Suche: Peilrahmen f. Empf. EP 2a u. Netzgeräte NA 6. Ang. erb. unt. Nr. 4351 P

Wer hat Unterlag. üb. Feld-Hellschreib. geg. Kauf oder Gebühr? Suche Reservetastatur. für Feld-Hellschreiber 12 V. Ang. u. Nr. 4351B

Verk. **Farvimet.,** neuwert. Preis DM 550.—. Ang. u. postlg. Warendorf/Westf. 500

VERSCHIEDENES

Spanisch, techn. Übers. u. Korresp. u. Nr. 4279 U

Radio-Fachgeschäft m. 2-Zi.-Wohng. in Industrieort Ost-Westfalens a. Rdfk.-Mech.-Meister abzugeb. Zuschr. unt. Nr. 4342 S

Lautsprecher und **Transformatoren**
repariert in 3 Tagen gut und billig
RADIO ZIMMER
K. G.
SENDEN / Jller

PLATTENSPIELER WU 4
3 Geschwindigkeiten, Magnetschalter, Federrahmen und andere Neuheiten, DRP Nr. 852 461 u. 852 157 Ladenpreis Chassis DM 98.-. Schatulle Ladenpreis DM 150.-. Einzelmuster 8 Tage zur Probe, Verkauf nur an Wiederverkäufer. **Vertreter gesucht.** Wuton-Lautsprecher 8 Watt, Wuton-Schallplattenaufnahmegeräte, Wuton-Schneidstichel.
WUTON-WERKE MÜNCHEN-AUBING

KACO-ZERHACKER

Die bewährten Bauelemente für Stromrichter mit hohem Wirkungsgrad

VERLANGEN SIE UNVERBINDLICHES ANGEBOT!

KUPFER-ASBEST-CO HEILBRONN/N

Riskieren Sie die 10 Pfennige

und fordern Sie bitte die neue Röhren- und Materialpreisliste an

Röhren-Hacker
GROSSVERTRIEB

BERLIN-NEUKÖLLN

Silbersteinstraße 15 . Telefon 621212

S- und U-Bahnhof Neukölln (2 Minuten)

SCHALL-ECHO BERLIN

Berlin-Wilmersdorf Bundesplatz 4 liefert Ihnen prompt:

- MAGNETTON-LAUFWERKE
- TONBÄNDER jeder Art
- TONDRAHT „ELEKTRO"
- PLASTIC-SPULEN
- WICKELKERNE
- MIKROFONE
- TONFOLIEN und AUFNAHMEGERÄTE
- PREISLISTE und BERATUNG kostenlos
- FACHFIRMA seit 1932

FERNUNTERRICHT mit Praktikum

Sie lernen Radiotechnik und Reparieren durch eigene Versuche und kommen nebenbei zu einem neuen Super!

Verlangen Sie ausführliche kostenlose Prospekte über unsere altbewährten Fernkurse für Anfänger und Fortgeschrittene mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung, ferner Sonderlehrbriefe über technisches Rechnen, UKW-FM, Wellenplanänderung. Fernseh-Fernkurs demnächst, Anmeldungen erwünscht.

Unterrichtsunternehmen für Radiotechnik und verwandte Gebiete

Inh. Ing. Heinz Richter, Staatlich lizenziert Güntering, Post Hechendorf/Pilsensee/Obb.

Erfüllung höchster Ansprüche

Werifon

Tonbandgeräte

Tonband-Schallplatten-Kombination

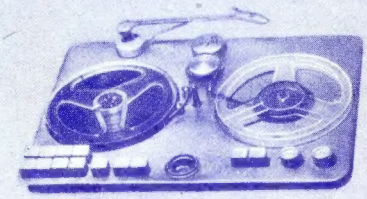
für Aufnahme und Wiedergabe

2 Bandgeschwindigkeiten 19 und 9,5 cm / Sek.
2 Schallplattengeschwindigkeiten 78 u. 33⅓ U/Min.

Spieldauer bis zu zwei Stunden

Mischpult für Mikrofon · Platte · Rundfunk
Drucktasten-Automatik
Hohe Tonkonstanz · Große Dynamik

WERIFON G.m.b.H.
ALLENSBACH - BODENSEE



Lieferbar als:

Einbau-Chassis
Schatulle
Schrank
Koffer mit u. ohne Lautsprecher

VALVO SENDERÖHREN

QE 06/50 Eine neue 40 W Modulator- und Senderöhre **für nur 18,- DM**

Die Reihe der Valvo Klein-Senderöhren ist um einen neuen Typ, die 40 W Tetrode QE 06/50 erweitert worden, die in großen Stückzahlen gefertigt wird und deswegen ungewöhnlich niedrig im Preis liegt. Sie eignet sich daher besonders für die Bestückung von kommerziellen Seriengeräten und für Amateure.

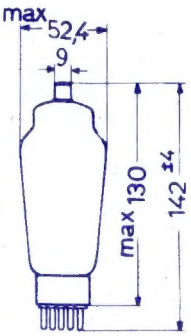
Bei dieser Röhre ist das in der Zeichnung angegebene dritte Gitter kein echtes Bremsgitter, sondern eine Elektrode, die eine Bündelung der Elektronen zwischen Schirmgitter und Anode bewirkt. Man erzielt auf diese Weise mit billigeren Mitteln einen noch günstigeren Kennlinienverlauf als mit einem Bremsgitter, so daß der Aussteuerbereich und damit der Wirkungsgrad der Röhre vergrößert werden.

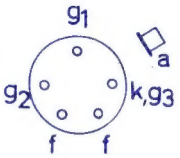
Die Röhre ist mit indirekt geheizter Oxydkatode ausgerüstet. Die maximale Anodenspannung beträgt bei Klasse C-Telegrafie-Einstellung 600 V und die zulässige Verlustleistung 25 W. Man erzielt bei 5 m Wellenlänge mit einer QE 06/50 Endstufe 40 W HF-Leistung.

Bei etwas reduzierter Leistung kann man einen äußerst preiswerten Telegrafie-Sender bauen, der nur aus einer QE 06/50 Endstufe und einer quarzgesteuerten EL 41 Oszillatorstufe mit elektronischer Kopplung besteht. Wählt man für die Anodenspannung der Endstufe 400 V, so kommt man für die Stromversorgung dieses Senders mit einer AZ 4 aus. Die Endstufe kann dabei entweder als Geradeaus-Verstärker oder als Frequenz-Verdoppler arbeiten. Man erhält dann bei Geradeaus-Verstärkung 25 W Ausgangsleistung und 20 W bei Frequenz-Verdopplung.

Als Treiberröhre eingesetzt kann die QE 06/50 Tetroden-Endstufen mit mehreren kW Ausgangsleistung steuern, z. B. eine 2 kW Gegentakt-Endstufe mit QB 3,5/750.

2 Röhren QE 06/50 liefern als Gegentakt-Endstufe eines NF-Verstärkers 80 W Ausgangsleistung, die zur Anodenmodulation eines Senders mit 130 W Leistungsaufnahme ausreichen. Für die Vorstufen der 80 W Endstufe sind z. B. folgende Röhren geeignet: Eine E 80 F als Mikrofonverstärker, gefolgt von einer E 80 CC, deren eine Triode als NF-Verstärker arbeitet, während die zweite als Phasenumkehrstufe geschaltet ist, anschließend eine weitere E 80 CC, als Gegentaktstufe, welche die Endstufe aussteuert.





Heizung: 6,3 V; 0,9 A		Betriebsdaten						
Einstellung		U_a V	U_{g2} V	U_{g1} V	I_a mA	I_{g2} mA	η %	Ausgangsleistung W
Klasse C Telegrafie	$\lambda = 5$ m	600 400	250 250	—45 —45	100 100	7 7,5	66,5 62,5	40 25
Klasse C Anodenmodul.	$\lambda = 5$ m	475	225	—85	83	5	70	27,5
Klasse B Telefonie	$\lambda = 5$ m	600 400	250 250	—25 —25	62,5 75	3 4	33 30	12,5 9
Klasse B Modulator	2 Röhren	600	300	—30	2×100	2×5	66,5	80

ELEKTRO SPEZIAL
G · M · B · H
HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTRASSE 7

Baz. 15
Schimmel Hans W.
Tal 1c/4 lks.
212 a